

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан проставленным образом
 Информация о владельце:
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 22.09.2026 12:01:49
 Уникальный программный ключ:
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Заплярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)

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

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Разработка месторождений полезных ископаемых**
 Учебный план 21.05.04_спец_очн_ГД-2026.plx
 Специальность: Горное дело
 Квалификация **Горный инженер**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 50
 самостоятельная работа 31
 часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	10			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Практические	30	30	30	30
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

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. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Дарбинян Т.П. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. 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. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. 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. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. 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. Дарбинян Т.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование навыков использования стандартов, технической справочной литературы, а также профессиональных и профессионально-специализированных компетенций, которыми должен обладать специалист в современных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы горного дела	
2.1.2	Управление качеством руд при добыче	
2.1.3	Проектирование рудников	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых	
2.2.2	Подземная разработка рудных и нерудных месторождений	

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

УК-4.1: Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии

УК-4.2: Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках

УК-4.3: Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных

ПК-3.1: Способен планировать и организовывать горные работы по строительству вскрывающих, подготовительных, очистных и нарезных горных выработок, вести очистные работы, организовывать транспорт и подъем горной массы, вентиляцию, водоотлив и другие вспомогательные процессы подземных горных работ

ПК-3.2: Осуществляет контроль качества руд при ведении подземных горных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики организации работ, перспективные планы горных работ, инструкции и сметы и другую руководящую документацию

ПК-3.3: Оформляет заявки на машины, материалы и оборудование, получение взрывчатых веществ и средств инициирования, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами, нормами и правилами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: правила проектирования и ведения очистных, подготовительных работ с применением горных машин и буровзрывным способом; маркшейдерское обеспечение рационального использования недр; условия сдвижения горных пород под влиянием горных работ. системы разработки и схемы вскрытия месторождений в различных горногеологических и горнотехнических условиях; закономерности проявлений горного давления в очистных и подготовительных выработках; закономерности поведения массива горных пород при строительстве и эксплуатации подземных сооружений; свойства горных пород, основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых; классификацию объектов освоения месторождений полезных ископаемых; комплексы подземных горных выработок; основные понятия, принципы и технологии в горном деле и в обогащении.
3.2	Уметь: выполнять и читать технологические схемы ведения горных работ на участке; оформлять технологические карты по видам горных работ; выполнять и оформлять технологические проекты по проведению горных выработок и очистных забоев; технологическими и организационными принципами формирования структур производственных процессов добычи полезных ископаемых подземным и геотехнологическим способом; разрабатывать технологические схемы и календарный план строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ; обосновывать стратегию и методы освоения техногенных подземных пространств; рассчитывать основные элементы залегания месторождения полезных ископаемых; способы и методы подземных и открытых горных работ; производить расчет при выборе способов вскрытия и подготовки месторождений полезных ископаемых.

3.3 Владеть:

владеть методами оказания доврачебной помощи пострадавшим; знаниями составления паспортов крепления горных выработок; навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; передовыми методами эксплуатации средств механизации горных работ; навыками применения методик расчета стоимости балансовых запасов месторождений; моделировать месторождений полезных ископаемых; схемами и способами выбора систем разработки полезных ископаемых; методами подготовки месторождения полезных ископаемых.

способами вскрытия и подготовки месторождений полезных ископаемых.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Общие положения. Технологическая характеристика рудных месторождений /Лек/	7	4	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
1.2	Вскрытие месторождений /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
1.3	Подготовка месторождений полезных ископаемых /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.4	Околоствольные дворы /Лек/	7	4	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.5	Процессы при подготовительно-нарезных работах /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.6	Основные производственные операции при очистной выемке /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.7	Доставка и погрузка рудной массы /Лек/	7	4	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
1.8	Управление горным давлением. Процесс поддержания очистного пространства /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
1.9	Процессы транспортирования и подъема рудной массы /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
	Раздел 2.						
2.1	Системы и порядок разработки рудных и нерудных месторождений /Лек/	7	4	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
2.2	Класс систем разработки естественным поддержанием очистного пространства /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	2	
2.3	Класс систем разработки с обрушением руды и вмещающих пород /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.4	Класс систем разработки с искусственным поддержанием очистного пространства /Лек/	7	2	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.5	Выемка целиков /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.6	Выбор и расчет системы разработки /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.7	Особенности подземной разработки угольных месторождений. Горно-геологические факторы, определяющие технология разработку угольных месторождений /Лек/	7	2	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.8	Системы разработки угольных месторождений /Пр/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	
2.9	Особенности разработки мощных крутопадающих пластов с применением щитовых перекрытий /Ср/	7	5	УК-4 ПК-3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания Текущий контроль: Вопросы для устного/письменного опроса (по модулям) Модуль «Вскрытие и подготовка месторождений»: Каковы главные отличия вертикальных и наклонных шахтных стволов при вскрытии? В каких горно-геологических условиях экономически целесообразно вскрытие штольнями? Что понимается под околоствольным двором? Перечислите типы околоствольных дворов по характеру движения транспорта. Назовите основные способы подготовки шахтного поля. В чем преимущества и недостатки блоковой подготовки перед этажной? Модуль «Системы подземной разработки»: Дайте определение понятию «система разработки» и перечислите базовые классы систем по классификации академика М.И. Агошкова. Какие системы разработки применяются при отработке мощных залежей неустойчивых руд? Опишите технологию нисходящей слоевой выемки с твердеющей закладкой. Опишите физику процесса и условия применения систем с массовым обрушением вмещающих пород. Какие потери и разубоживание руды характерны для этого класса? В чем принципиальная разница между камерно-столбовой системой разработки и системой с магазинированием руды? Практические и расчетные задания: Задание на расчет параметров выемки: Рассчитать годовую производительность подземного рудника по фактору скорости подвигания очистного забоя, если мощность рудного тела $M = 4.5$ м, длина блока $L = 60$ м, а плановое подвигание забоя составляет 12 метров в месяц. Графическое задание: Вычертить принципиальную схему вскрытия наклонного пласта средней мощности вертикальным стволом и капитальным квершлагом с указанием направления движения свежей и исходящей струй воздуха.

5.2. Темы письменных работ (Рефераты, курсовые проекты, эссе) Темы рефератов (эссе): Эволюция систем подземной разработки: от камерной выемки к полностью роботизированным очистным комплексам. Проблемы и перспективы применения систем разработки с закладкой выработанного пространства на больших глубинах. Анализ причин потерь и разубоживания полезного ископаемого при подземной добыче руд и методы их снижения. Современные технологии подземной газификации и скважинной гидродобычи как альтернатива традиционным шахтам. Обеспечение сейсмической безопасности и борьба с горными ударами при подземной разработке глубоких горизонтов. Примерные темы Курсовых проектов (если предусмотрены учебным планом): Проект вскрытия и подготовки шахтного поля при отработке пологопадающей медной руды с годовой производительностью шахты 1.2 млн тонн. Выбор и обоснование оптимальной системы подземной разработки для условий золоторудного месторождения «Жильное» (с детальным расчетом параметров очистной выемки и графика цикла крепления).

5.4. Перечень видов оценочных средств Для оценки сформированности компетенций у обучающихся используется следующий комплекс оценочных средств: Входной контроль: устный опрос/экспресс-тестирование по остаточным знаниям смежных дисциплин («Основы горного дела», «Геология»). Текущий контроль: Устный опрос (собеседование) — для оперативной проверки усвоения лекционного материала по анатомии шахтных полей и выработок. Компьютерное тестирование — стандартизированные тесты по завершении модулей «Вскрытие» и «Системы разработки». Защита отчетов по лабораторным/практическим работам — проверка умения самостоятельно вычерчивать схемы выемки и рассчитывать паспорта крепления. Промежуточная аттестация: Курсовое проектирование — комплексное расчетно-графическое задание, синтезирующее все разделы дисциплины. Экзамен по билетам — итоговая оценка, включающая теоретические вопросы и решение инженерной микрозадачи (ситуационного кейса).

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

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Каплунов, Д. Р. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2 томах / Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. — Москва : Издательский дом «МИСиС», 2021. — Текст : непосредственный.
2. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых : учебник для вузов / Л. А. Пучков, Ю. А. Железняк. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2022. — 562 с. — Текст : непосредственный.
3. Волков, Ю. В. Системы подземной разработки рудных месторождений : учебное пособие для вузов / Ю. В. Волков, И. В. Соколов. — Екатеринбург : УрО РАН, 2023. — 312 с. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Агошков, М. И. Разработка рудных месторождений : классические труды и современные технологии / М. И. Агошков. — Москва : Наука, 2020. — 415 с. — Текст : непосредственный.
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых». — Москва : ЗАО «НТЦ ПБ», 2024. — 360 с. — Текст : непосредственный.
3. Проектирование подземных рудников : справочное пособие / под ред. В. Н. Калмыкова. — Магнитогорск : Изд-во МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 245 с. — Текст : непосредственный.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Для проведения лекционных, практических занятий, лабораторных работ и выполнения курсового проектирования по подземной разработке используется следующий программный комплекс:

1. Операционная система: Astra Linux / ALT Linux (допускается использование Microsoft Windows 10/11) — лицензия корпоративная/академическая.
2. Офисные приложения: МойОфис Стандартный / P7-Офис (для подготовки пояснительных записок к курсовым проектам и отчетов по практическим работам).
3. Системы автоматизированного проектирования (CAD): nanoCAD Схемы / Компас-3D (для вычерчивания схем вскрытия, подготовки шахтных полей и графиков очистной выемки).
4. Специализированные горно-геологические информационные системы (ГИС): ГЕОМИКС-Шахта / МАЙНФРЭЙМ Подземные горные работы (или академические версии Micromine / MineSched) — для трехмерного моделирования

- подземных выработок, подсчета запасов в выемочной единице (блоке/камере) и проектирования веера шпуров.
5. Программное обеспечение общего назначения: Яндекс.Браузер, архиватор 7-Zip, Adobe Acrobat Reader или Foxit Reader (для работы с нормативными документами в формате PDF).

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Для самостоятельной работы, поиска нормативно-технической базы и актуальной научно-технической информации студентам обеспечен доступ к следующим ресурсам:

1. Электронно-библиотечные системы (ЭБС):
 - ЭБС «Лань» (профильный контент по горному делу и недропользованию) — lanbook.com
 - ЭБС «Юрайт» / ЭБС «Znanium» (в соответствии с подпиской университета).
2. Профессиональные базы данных и научно-технические порталы:
 - Электронная геологическая и горная библиотека «Геокнига»: geokniga.org
 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (для анализа современных статей по подземной геотехнологии): <https://elibrary.ru>
 - Информационный портал «Горное дело» (Mining Expert): gornoe-delo.ru
3. Государственные и справочно-правовые системы:
 - Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» / «Гарант» (для изучения ФЗ «О недрах», инструкций Ростехнадзора по расчету крепи и вентиляции шахт): consultant.ru
 - Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (раздел нормативных документов по горному надзору): gosnadzor.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерный класс, проектор

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

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.norgvuz.ru).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;
- подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.

