

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 «Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

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_оч-заоч_ГД-2026.plx
 Специальность: Горное дело
 Квалификация **Горный инженер (специалист)**
 Форма обучения **очно-заочная**
 Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
 в том числе:
 аудиторные занятия 32
 самостоятельная работа 49
 часов на контроль 27
 Виды контроля в семестрах:
 экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	49	49	49	49
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., 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 фундаментальных профессиональных знаний о принципах, стадиях, технологических схемах вскрытия, подготовки и подземной разработки рудных месторождений (в т.ч. уникальных условий Норильского промышленного района).

Освоение инженерных методов количественного и качественного анализа процессов извлечения запасов: геолого-промышленной и стоимостной оценки руд, расчета нормальных и средних мощностей пластов, баланса руды/металла, а также коэффициентов потерь и разубоживания.

Развитие навыков проектирования оптимальных систем разработки (с открытым пространством, магазинированием, закладкой или обрушением), расчета элементов рудничных полей, высоты этажей, безопасной глубины отработки и составления руководящей горно-технологической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося: Курс является интегрирующим для горного инженера. Его освоение базируется на знаниях и компетенциях ранее изученных дисциплин: «Математические методы и модели в горном деле», «Начертательная геометрия и компьютерная графика в горном деле», «Основы горного дела», «Материаловедение» и «Маркшейдерское дело».	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Полученные междисциплинарные знания и навыки расчета извлекаемой ценности руды и параметров очистной выемки служат главным фундаментом для прохождения преддипломной практики, изучения курса «Организация горного производства», сдачи Государственного итогового экзамена и выполнения проектной части выпускной квалификационной работы (ВКР) горного инженера.	

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

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.

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 дискуссиях на иностранном языке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: Отличия балансовой, валовой и извлекаемой ценностей руды; факторы появления мульды сдвижения поверхности; понятия горного и земельного отводов; схемы деления на рудничные поля (по простиранию, падению, площади).
3.2	Уметь: Рассчитывать условное содержание металлов в полиметаллических рудах; определять коэффициент безопасной глубины разработки с закладкой или обрушением; вычислять оптимальную высоту этажа; определять ширину камер и целиков.
3.3	Владеть: Навыками построения планов и разрезов месторождения вкрест простирания; методами управления горным давлением; технологиями отбойки, выпуска, погрузки и доставки руды; способами ликвидации пустот и отработки целиков.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Геолого-промышленная и экономическая оценка запасов рудных месторождений	8	20	ПК-3.2, УК-4.2	Л1.1, Л1.5, Л2.4, Э1, Э2	0	8 семестр

1.1	Классификация запасов (геологические, балансовые, забалансовые, промышленные). Категории изученности (А, В, С1, С2) и правила их утверждения. /Лек/	8	2	ПК-3.2	Л1.1, Л1.5, Э1	0	
1.2	Ценность руды: балансовая, валовая, извлекаемая. Коэффициенты извлечения при обогащении и металлургическом переделе в Норильске. /Лек/	8	2	ПК-3.2	Л1.1, Л2.4, Э2	0	
1.3	Инженерно-геометрические расчеты: определение нормальной, вертикальной и средней мощностей пластов по элементам залегания. /Пр/	8	4	УК-4.2	Л1.1, Л1.4, Э3	0	Расчетный практикум
1.4	Расчет балансовой ценности руд, условного содержания металлов в полиметаллических залежах и чистой прибыли из 1т рудной массы. /Пр/	8	4	УК-4.2	Л1.1, Л1.4, Э1	0	Решение кейсов
1.5	Самостоятельная работа: Оценка структуры затрат на геологоразведочные работы и экспертная промышленная оценка месторождений. /Ср/	8	8	ПК-3.2	Л1.5, Л2.4, Э3	0	Подготовка реферата
	Раздел 2. Теория извлечения недр: управление потерями и разубоживанием руд	8	26	ПК-3.1, ПК-3.2, УК-4.3	Л1.1, Л1.4, Л2.3, Э1-Э4	0	Междисциплинарный блок
2.1	Потери руды по классификации академика Агошкова М.И. (общешахтные, эксплуатационные). Методы определения потерь. Баланс руды и металла. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.1, Л2.3, Э1	0	
2.2	Процесс разубоживания руды, источники примешивания пород. Количественное и качественное разубоживание. Коэффициент качества руды Кк. /Лек/	8	2	ПК-3.2	Л1.1, Л1.4, Э2	0	
2.3	Инженерный расчет количественных показателей извлечения: вычисление объемов рудной массы Д, примеси вмещающих пород В и себестоимости 1т. /Пр/	8	4	УК-4.3	Л1.1, Л1.4, Э3	0	Практикум на ПК
2.4	Самостоятельная работа: Анализ экономико-математических зависимостей между потерями и разубоживанием, расчет ущерба рудника от потерь. /Ср/	8	18	ПК-3.2	Л1.1, Л1.4, Э1-Э4	0	СР
	Раздел 3. Геомеханика сдвижения, горно-земельные отводы и геометрия рудничных полей	8	24	ПК-3.1, ПК-3.2, УК-4.1	Л1.3, Л1.5, Л2.1, Э1-Э4	0	Проектирование контуров
3.1	Сдвижение пород под землей, формы деформаций поверхности. Мульда сдвижения, углы сдвижения для скальных и рыхлых толщ Норильска. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.3, Л1.5, Э1	0	
3.2	Коэффициент безопасной глубины разработки при обрушении и закладке. Понятия: горный отвод, земельный отвод, рудничное поле. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.3, Л1.5, Э2	0	
3.3	Деление месторождений на рудничные поля (по простиранию, падению, площади). Геометрия этажа и панелей. Расчет высоты этажа. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.3, Э1	0	
3.4	Расчет параметров мульды сдвижения, безопасных глубин Талнахского месторождения и геометрических размеров охранных целиков. /Пр/	8	4	ПК-3.2	Л1.3, Л1.4, Э3	0	Метод кейсов

3.5	Самостоятельная работа: Изучение влияния геометрических размеров рудничного поля на удельные капитальные вложения предприятия. /Ср/	8	14	ПК-3.2	Л1.3, Л2.1, Э4	0	СР
	Раздел 4. Технология подземных горных работ и классификация систем разработки	8	38	ПК-3.1, ПК-3.3, УК-4.2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.2, Э1-Э4	0	Экзамен
4.1	Горные выработки подземного рудника: вскрывающие (шахтные стволы, зумпфы), подготовительные, нарезные и очистные выработки. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.1, Л1.3, Э1	0	
4.2	Порядок выемки блоков (наступающий, отступающий, от центра к флангам, фланговый). Процессы отбойки, выпуска, погрузки и доставки руды. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.1, Л1.2, Э2	0	
4.3	Классификация систем подземной разработки. Системы с открытым пространством, магазинированием, креплением, закладкой и обрушением. /Лек/	8	2	ПК-3.1	Л1.1, Л1.2, Э1	0	
4.4	Графическое конструирование выемочного блока в САПР, оконтуривание подготовительными выработками и расчет параметров камер/целиков. /Пр/	8	4	УК-4.2	Л1.3, Л1.4, Э3	0	Деловая игра в САПР
4.5	Самостоятельная работа: Оформление заявок на забойное механизированное оборудование, ВМ и составление Паспорта очистной выемки блока. /Ср/	8	9	ПК-3.3	Л1.2, Л1.4, Э2	0	СР
4.6	Самостоятельная работа: Изучение специальных способов добычи, методов отработки временных целиков и ликвидации пустот под землей. /Ср/	8	19	ПК-3.1	Л1.1, Л2.2, Э4	0	СР

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие запасы месторождения полезных ископаемых, называются: "геологическими", "балансовыми", "забалансовыми" и "промышленными"?
2. На какие категории по степени изученности делятся запасы месторождения?
3. Какие запасы месторождения по изученности относятся к категории "А" и в чем их отличие от категории "В"?
4. Какие запасы месторождения относятся к категории "С1" и в чем их отличие от категории "С2"?
5. Горизонтальная мощность месторождения залегающего под углом 30° составляет 10 метров. Найдите нормальную мощность..
6. Вертикальная мощность пологопадающего месторождения (5°) составляет 10 м Найдите нормальную мощность.
7. Какая будет средняя мощность месторождения, если 60% площади имеет нормальную мощность 6 м, 30% - 8 м и 10% - 12 м?
8. Для утверждения запасов к разработке, сколько процентов из них должны быть изучены по категории А и категории В?
9. Если в руде содержится 3 процента меди, сколько килограммов металла можно получить из 1т руды?
10. В монометаллическом месторождении с балансовыми запасами 100 млн.т 30% из них имеет содержание 6% металла и остальные 70% имеют содержание 3%. Рассчитайте среднее содержание металла в месторождении.
11. Приведите примеры монометаллического и полиметаллического месторождений.
12. Какие два фактора определяют "ценность руды".
13. Рассчитайте условное содержание металла в полиметаллическом месторождении при следующих условиях: содержание никеля 2% цена 25млн.руб. за 1т, меди 4% цена 12млн-руб за 1т.
14. Содержание серебра в руде 100 грамм на 1т. Какое процентное содержание этого металла в руде.
15. Дайте формулировку и напишите формулу "Балансовой ценности руды".
16. Дайте формулировку и напишите формулу "Валовой ценности руды".
17. Дайте формулировку и напишите формулу "Извлекаемой ценности руды".
18. Какой примерно коэффициент извлечения металла при обогащении и при металлургическом переделе Норильских руд?
19. Какие величины нужно знать, чтобы сделать расчет прибыли, получаемой из 1т руды.
20. При экспертной промышленной оценке месторождения, какие группы специалистов участвуют?
21. Перечислите 4 важнейших горно-геологических фактора, характеризующих Октябрьское месторождение полиметаллических руд.
22. Назовите элементы залегания месторождения полезных ископаемых.

23. Для построения вертикального разреза месторождения по простиранию и вкрест простирания какие элементы залегания требуется знать?
24. Для построения плана месторождения какие элементы требуется знать?
25. На какие два класса делятся потери полезных ископаемых по классификации академика Агошкова М.И.?
26. Какие потери полезных ископаемых относятся к общешахтным?
27. На какие две группы делятся эксплуатационные потери при подземной разработке месторождений?
28. При разработке блока с балансовыми запасами $B=100\text{ т}$ потеряно $\Pi=10\text{ т}$ руды. Найдите коэффициент потерь руды.
29. В каких случаях возможен расчет коэффициента потерь металла?
30. Какими методами пользуются при определении потерь балансовой руды в процессе разработки месторождения?
31. Напишите уравнение баланса руды и баланса металла при разработке месторождения?
32. При разработке блока с балансовыми запасами $B=100\text{ т}$ руды получено рудной массы $D=120\text{ т}$. Коэффициент качества руды $K_k=0.8$. Определите сколько балансовой руды потеряно Π ?
33. При разработке блока получено рудной массы $D=120\text{ т}$. Коэффициент качества руды $K_k=0.8$. Определите сколько вмещающих пород V примешано в процессе разработки.
34. Какие две величины характеризуют полноту извлечения руды из недр?
35. Коэффициент потерь руды при разработке месторождения $\pi=10\%$. Найдите коэффициент извлечения руды из недр.
36. При разработке месторождения с содержанием металла 6% из блока с балансовыми запасами $B=100\text{ т}$ руды получено рудной массы в количестве $D=80\text{ т}$ с содержанием металла 5%. Найдите коэффициент извлечения металла из недр.
37. Может ли валовая ценность руды быть равной извлекаемой ценности?
38. Может ли балансовая ценность руды быть меньше извлекаемой?
39. В каком случае балансовая и валовая ценность руды могут быть одинаковые.
40. В 1 т рудной массы содержится 50 кг металла. Определите ее процентное содержание.
41. Если коэффициент потерь и разубоживание при отработке блока с балансовыми запасами 100 т. равны между собой, то какое количество рудной массы будет получено?
42. Ширина камеры 10 м, целика 3 м. Найдите коэффициент потерь руды при таких параметрах системы разработки.
43. Как вы понимаете процесс разубоживания при добыче руды?
44. Назовите главные источники разубоживания руды при добыче.
45. В рудной массе в количестве 100 т содержится 10 т вмещающих пород. Найдите количественное разубоживание руды.
46. Содержание металла в балансовой руде 6%, в полученной рудной массе 4%. Найдите качественное разубоживание руды.
47. Содержание в балансовой руде 5%, во вмещающих породах 1%, а полученной рудной массы 4%. Найдите качественное разубоживание руды.
48. В каком случае количественное разубоживание будет равняться качественному?
49. Какая расчетная величина характеризует качество добытой руды, напишите ее формулу.
50. Напишите формулу коэффициента качества добытого полезного ископаемого не содержащего металл. (Например ангидрита)
51. Может ли коэффициент качества руды быть больше единицы?
52. Какие нужно знать величины для того, чтоб определить расчетным путем процентное содержание металла в рудной массе?
53. Какие нужно знать величины для того, чтоб определить расчетным путем количество рудной массы получаемой из определенных балансовых запасов?
54. Из каких величин складывается, экономический ущерб от потерь руды при разработке месторождений?
55. Какие величины нужно знать для определения, затрат на геологоразведочные работы?
56. Какая примерно доля затрат на геологоразведочные работы в Норильском промышленном районе?
57. Себестоимость добычи 1 т-руды (рудной массы) 100 тыс. руб, коэффициент качества руды 0,9. Определите себестоимость добычи 1 т. балансо-вой руды.
58. От каких факторов зависит доля затрат на геологоразведочные работы при определении балансовых запасов?
59. Из каких величин складывается экономический ущерб от разубоживания руды при разработке месторождения?
60. По какой формуле можно найти количество разубоживающих пород в годовой добыче рудников?
61. Какие потери полезного ископаемого считаются "нормативными"?
62. Какой экономический критерий используется для расчета "нормативных потерь"?
63. Какая существует зависимость между величинами потерь и разубоживания руд?
64. Из каких величин складывается экономический ущерб при оставлении охранных целиков при разработке месторождений?
65. Содержание металла в концентрате 40%. Сколько потребуется рудной массы с содержанием металла $a=5\%$ для получения 1 т концентрата при коэффициенте извлечения металла при обогащении $I_o=0.8$.
66. Содержание металла в концентрате 40%. Сколько потребуется концентрата для выплавки 1 т металла при коэффициенте извлечения металла в металлургическом переделе?
67. Содержание металла в рудной массе 5%, сквозной коэффициент извлечения металла при переработке рудной массы $I=0.76$. Сколько потребуется рудной массы для получения 1 т металла.
68. Содержание металла в балансовой руде 7%, коэффициент качества рудной массы получаемой при добыче $K_k=0.9$; сквозной коэффициент извлечения металла при переработке $I=0.76$. Сколько потребуется балансовой руды для получения 1 т металла.
69. Содержанке металла в рудной .массе 5%, в концентрате 40%, коэффициент извлечения металла в концентрат 0,8. Сколько концентрата получится из 1 т руды?
70. Содержание металла в концентрате 40%, коэффициент извлечения при металлургическом переделе 0,95. Какое количество металла получится из концентрата?
71. Содержание металла в рудной массе 5%, сквозной коэффициент извлечения металла при переработке $I=0.76$. Какое количество металла получится из 1 т рудной массы (руды)?
72. Себестоимость добычи 1 т рудной массы и ее обогащения составляет $C_{до}=200\text{ т.руб.}$ количество рудной массы необходимой для получения 1 т концентрата $q_p=3\text{ т}$. Определите себестоимость 1 т концентрата.
73. При расчете себестоимости 1 т металла какие величины нужно знать?

74. При расчете получаемой прибыли из 1 т металла какие нужно знать величины?
75. При расчете получаемой прибыли из 1 т руды какие нужно знать величины?
76. При расчете рентабельности 1 т металла, какие нужно знать величины?
77. При расчете рентабельности добычи 1 т руды, какие нужно знать величины?
78. Какой экономический критерий используется при определении нормативных потерь и разубоживания?
79. В случае, если руда поступает на металлургический завод, минуя стадию обогащения, какие нужно знать величины для определения себестоимости 1 т металла?
80. Наведите 7 основных показателей промышленной оценки месторождения.
81. Для построения вертикального разреза месторождения вкрест простирания, какие требуются данные?
82. Для построения вертикального разреза месторождения по простиранию, какие требуются данные?
83. Для построения плана месторождения полезных ископаемых, какие требуются данные по элементам залегания?
84. Назовите пять элементов залегания месторождения полезных ископаемых.
85. Какие формы деформации поверхности вызывает подземная разработка месторождений?
86. Назовите 5 факторов, влияющих на появление мульды сдвижения земной поверхности при подземной разработке месторождений.
87. Нарисуйте схему "мульды сдвижения поверхности" при разработке пологопадающего месторождения подземным способом.
88. Нарисуйте схему "мульды сдвижения поверхности" при разработке крутопадающего месторождения подземным способом.
89. Как Вы понимаете термин "угол сдвижения горных пород"? Нарисуйте схему где будет указан этот угол.
90. Как Вы понимаете "коэффициент безопасной глубины разработки"? Чему он будет равен при разработке месторождений с обрушением и с закладкой выработанного пространства?
91. Талнахское месторождение мощностью 20 м. разрабатывается на глубине 250 м. системами с закладкой выработанного пространства. Используя коэффициент "безопасной глубины разработки" рассчитайте выйдет ли обрушение на поверхность.
92. Назовите два способа контроля за сдвижением горных пород при подземной разработке месторождения.
93. Назовите примерную величину углов сдвижения для скальных и рыхлых пород.
94. Дайте определение терминам "горный отвод", "земельный отвод".
95. Для определения размеров горного отвода какие данные необходимо иметь?
96. Дайте определение термину "рудничное поле".
97. Нарисуйте схему деления месторождения на рудничные поля по простиранию.
98. Нарисуйте схему деления месторождения на рудничные поля по падению.
99. Нарисуйте схему деления пологопадающего месторождения на рудничные поля по площади.
100. По какому экономическому критерию определяется размер рудничного поля?
101. Как Вы считаете с увеличением площади рудничного поля, удельные капитальные вложения увеличиваются и уменьшаются.
102. В каких горно-геологических условиях рудничное поле делится на этажи, и в каких на панели. Нарисуйте их схемы.
103. Нарисуйте схему, где будут указаны вертикальная и наклонная высота этажа.
104. Какая высота этажа при разработке рудных месторождений чаще всего применяется в настоящее время?
105. Нарисуйте схему одноэтажной и многоэтажной разработки рудничного поля.
106. Какими выработками оконтуривается выемочная единица "блок". Нарисуйте схему этих выработок.
107. Нарисуйте схему отступающей выемки блоков в этаже. Напишите, какие преимущества имеет эта схема.
108. Нарисуйте схему наступающей выемки блоков в этаже. Напишите, какие преимущества имеет эта схема.
109. Нарисуйте схему выемки месторождения от центра к флангу. Какое преимущество имеет такой порядок выемки?
110. Нарисуйте фланговую схему выемки месторождения.
111. Перечислите несколько главных и вспомогательных вскрывающих выработок.
112. В полном названии схемы вскрытия месторождения какие два признака должны присутствовать?
113. Что называют вскрытием месторождения?
114. Что включает в себя подготовка месторождения?
115. Что включают в себя подземные горные работы?
116. Дайте определение термину «горная выработка».
117. Что называют вскрывающими выработками?
118. Дайте определение термину «подготовительные выработки».
119. Дайте определение термину «нарезные выработки».
120. Дайте определение термину «очистные выработки».
121. Дайте определение термину «шахтный ствол».
122. Дайте определение термину «зумпф».
123. Перечислите горизонтальные выработки и дайте им определение.
124. Перечислите вертикальные выработки и дайте им определение.
125. Дайте определение термину «горная крепь».

5.2. Темы письменных работ

1. Горно-геологическая и экономическая характеристика рудных месторождений.
2. Системы разработки с креплением и закладкой очистного пространства.
3. Общий порядок подземной разработки рудных месторождений.
4. Системы разработки с обрушением вмещающих пород.
5. Потери и разубоживание руды при добыче.
6. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород.
7. Основные показатели эффективности разработки рудных месторождений. Комбинированные системы разработки.
8. Вскрытие. Методы отработки временных целиков и ликвидация пустот.

9. Подготовительные работы при разработке рудных месторождений.
10. Специальные способы добычи полезных ископаемых.
11. Отбойка руды при очистной выемке. Техничко-экономическое сравнение и вы-бор систем разработки.
12. Доставка и погрузка руды. Определение основных параметров подземной разработки рудных месторождений.
13. Выпуск руды.
14. Управление горным давлением.
15. Классификация систем разработки рудных месторождений.
16. Системы разработки с открытым очистным пространством.
17. Системы разработки с магазинированием руды.
18. Системы разработки с закладкой очистного пространства.
19. Системы разработки с креплением очистного пространства.

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

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	Казикаев Ю. М.	Подземная разработка месторождений полезных ископаемых: учебник для вузов.	М.: Горная книга, 2014.	85
Л1.2	Агошков М. И., Борисенко С. Г.	Разработка рудных месторождений: учебник для вузов.	М.: Недра, 2011.	50
Л1.3	Торгашова Н. А., Дарбинян Т. П.	Геомеханика сдвижения горных пород и подземные системы разработки рудных тел Таймыра: учебное пособие.	Норильск: ЗГУ, 2024.	30
Л1.4	Т. П. Дарбинян.	Расчет количественных показателей извлечения недр, потерь и разубоживания полиметаллических руд: методические указания к практическим занятиям.	Норильск: ЗГУ, 2025.	15
Л1.5	К. Н. Трубецкого.	Справочник горного инженера по подземной разработке руд.	М.: Горная книга, 2016.	10

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Попов В. Н., Руденко Ю. Ф.	Маркшейдерское обеспечение безопасного недропользования и сдвижение пород	М.: Высшая школа, 2010.	20
Л2.2		Проектирование очистных, подготовительных выработок и способов выпуска руды на глубоких горизонтах: справочник.	М.: Недра, 2015.	12
Л2.3	Баклашов И. В.	Геомеханика процессов подземной разработки месторождений.	М.: Издательство МГГУ, 2013.	10
Л2.4	Министерство юстиции РФ.	Государственный реестр запасов твердых полезных ископаемых и правовые основы недропользования.	М.: Закон, 2023.	5

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	AutoCAD / AutoCAD Architecture
6.3.1.4	Компас-3D
6.3.1.5	MS Windows 10 Professional (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

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	Специализированный кабинет «Подземная геотехнология и системы разработки» кафедры РМПИ. Кабинет оснащен интерактивными трехмерными макетами очистных блоков с закладкой и обрушением, натурными образцами анкерных крепей, шахтных проводников, моделями систем выпуска и доставки рудной массы. На стенах размещены схемы мульд сдвижения, горно-геологических разрезов Октябрьского месторождения и формул Агошкова М.И. Лаборатория геомеханического мониторинга: Оборудована датчиками контроля горного давления, сдвижения кровли и ультразвуковыми приборами дефектоскопии целиков. Компьютерный класс САПР со специализированным ПО для расчета качественных показателей извлечения руд.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Экономика извлечения и геометрия (Разделы 1, 2): В начале курса сосредоточьтесь на вычислении мощностей залежей и стоимостных балансах. Тщательно изучите разницу между валовой и извлекаемой ценностями руды. Все практические расчетные кейсы по потерям и разубоживанию выполняются по методическим указаниям (ЛП.4) и защищаются очно. Геомеханика и конструирование блоков (Разделы 3, 4): При изучении сдвижения пород четко фиксируйте параметры безопасной глубины отработки для Норильских рудников. Практические работы по делению полей на этажи и оконтуриванию выработок ведутся в дисплейном классе САПР. Паспорт очистной выемки блока должен сдаваться в строго установленные сроки. Реферативные работы: Тема реферата выбирается из списка (п. 5.2) на первых неделях курса. Готовый реферат должен содержать детальный инженерный анализ систем разработки (например, с твердеющей закладкой) и защищается устно. Условия допуска к экзамену: Выполнение 100% практических работ, защищенный реферат и успешное прохождение рубежных компьютерных срезов знаний на платформе ЗГУ (Э1). Экзамен проходит в устной форме по билетам.	

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