

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простым электронным 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 11:01:18
Уникальный программный ключ: 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2
«Заполярный 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_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	
	УП	РП		
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**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
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-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

Знать:
Уметь:
Владеть:

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

Знать:
Уметь:
Владеть:

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.

Знать:
Уметь:
Владеть:

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

Знать:
Уметь:
Владеть:

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

Знать:
Уметь:
Владеть:

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

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. 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 $B=100$ т.т потеряно $\Pi=10$ т.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 $B=100$ т.т руды получено рудной массы $D=120$ т.т. Коэффициент качества руды $K_k=0.8$. Определите сколько балансовой руды потеряно Π ?
33. При разработке блока получено рудной массы $D=120$ т.т. Коэффициент качества руды $K_k=0.8$. Определите сколько вмещающих пород B примешано в процессе разработки.
34. Какие две величины характеризуют полноту извлечения руды из недр?
35. Коэффициент потерь руды при разработке месторождения $\eta=10\%$. Найдите коэффициент извлечения руды из недр.
36. При разработке месторождения с содержанием металла 6% из блока с балансовыми запасами $B=100$ т.т. руды получено рудной массы в количестве $D=80$ т.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 одинаковыми.
40. В 1т. рудной массы содержится 50 кг металла. Определите ее процентное содержание.
41. Если коэффициент потерь и разубоживание при отработке блока с балансовыми запасами 100т.т. равны между собой, то какое количество рудной массы будет получено?
42. Ширина камеры 10м, целика 3м. 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 100т.т содержится 10т.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 1т-руды (рудной массы) 100тыс.руб, коэффициент качества руды 0,9. Определите себестоимость добычи 1т. 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 1т концентрата при коэффициенте извлечения металла при обогащении $I_o=0,8$.
66. Содержание металла в концентрате 40%. Сколько потребуется концентрата для выплавки 1т 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 1т 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 1т металла.
69. Содержанке металла в рудной .массе 5%, в концентрате 40%, коэффициент извлечения металла в концентрат 0,8. Сколько концентрата получится из 1т 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 1т рудной массы (руды)?
72. Себестоимость добычи 1т рудной массы и ее обогащения составляет $C_{д.о}=200$ т.руб. количество рудной массы необходимой для получения 1т концентрата $q_p=3$ т. Определите себестоимость 1т концентрата.
73. При расчете себестоимости 1т металла какие величины нужно знать?
74. При расчете получаемой прибыли из 1т металла какие нужно знать величины?
75. При расчете получаемой прибыли из 1т руды какие нужно знать величины?
76. При расчете рентабельности 1т металла, какие нужно знать величины?
77. При расчете рентабельности добычи 1т 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 1т металла?
80. Назовите 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 20м. разрабатывается на глубине 250м. 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. Технично-экономическое сравнение и выбор 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

- 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

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)