

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Крюков Вадим Николаевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 25.06.2026 16:25:57

Уникальный программный ключ:

1b0adb7fd710f6a0725d90c58682bd0c52f25b2

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений**

Уровень образования: специалитет

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № от г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Т.П. Дарбинян

Фонд оценочных средств по дисциплине Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 21.05.04 Горное дело на основе Рабочей программы дисциплины Технология подземной и комбинированной разработки рудных месторождений, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения	ПК-3.1 Выполняет оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях
	ПК-3.2 Выбирает технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов и тоннелей.

<p>ПК-3 Способен выполнять оценку параметров технических и технологических решений при строительстве комплексов подземных и открытых горных выработок в различных горно-геологических условиях; выбирать технологические схемы проведения и строительства подземных коллекторов, тоннелей и выработок специального назначения</p>	<p>ПК-3.3 Выбирает технологические схемы проведения и строительства выработок специального назначения</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять разработку проектов и программ развития горных работ; разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях</p>	<p>ПК-4.1 Применяет знания при разработке проектов и программ развития горных работ</p>
	<p>ПК-4.2 Применяет знания при разработке и реализации мероприятий по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства. в современных экономических условиях.</p>
	<p>ПК-4.3 Применяет знания по обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях</p>

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Кодрезультатаобучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей		Оценочные средства промежуточной	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

## 2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Что называется рудой?
2. Что называется горной массой?
3. Какая руда называется сырой?
4. Какая руда называется товарной?
5. Сколько существует форм залегания месторождения?
6. Деление рудных месторождений по мощности.
7. Деление рудных месторождений по углу падения.
8. Дать определение балансовым запасам руды.
9. Дать определение забалансовым запасам руды.
10. Дать определение промышленным запасам руды.
11. На какие категории подразделяются месторождения по степени разведанности и изученности?
12. Дать определение валовой ценности руды.
13. Дать определение извлекаемой ценности руды.
14. Какое минимальное промышленное содержание металла может быть в руде?
15. Что называется рудником?
16. Что называется карьером?
17. Что называется разрезом?
18. Дать определение валовой выемки руды.
19. Дать определение селективной выемки руды.
20. Какие существуют виды потерь?
21. Что называется засорением (разубоживанием)?
22. В чём сущность закона «О недрах»?
23. По каким факторам определяется мощность предприятия?
24. Каким должно быть качество добываемой руды?
25. Что называется шахтным полем?
26. Назовите факторы, влияющие на деление месторождения на шахтные поля?
27. Стадии разработки месторождений.
28. Что такое технология добычи руды?
29. Интенсивность разработки месторождений.
30. Перечислите факторы, влияющие на выбор сечения горной выработки.
31. Каковы допустимые размеры кондиционного куска руды при скиповом подъеме?
32. Назовите условия перехода от открытых горных работ к подземным.
33. Сколько существует схем вскрытия месторождений подземным способом?
34. Что влияет на способы вскрытия месторождения?
35. Какие составляются графики на период первого этапа строительства рудника?
36. Типы околоствольных дворов рудника.
37. Что называется концентрационным горизонтом?
38. Перечислите типы камер околоствольного двора.
39. Дать определение панели.
40. Дать определение этажу и блоку.
41. Какие запасы называются вскрытыми?
42. Какие запасы называют подготовленными?
43. Какие запасы называют готовыми к выемке?
44. Назовите основные операции при очистной выемке?
45. Способы отбойки руды.
46. Способы отбойки при буровзрывных работах.
47. Что называют шпуром?
48. Что называют скважиной?
49. Назовите способы дробления негабаритов.
50. Способы самотечной доставки, погрузки руды.
51. Способы механизированной доставки, погрузки руды.

52. Что такое горное давление?
53. Перечислите способы управления горным давлением.
54. Какие существуют способы подачи закладочной смеси в выработанное пространство?
55. Перечислите виды динамического проявления горного давления.
56. Сколько классов систем разработки месторождений по Агошкову?
57. По какому фактору ведется классификация систем разработки по Агошкову?
58. По какому фактору производится классификация систем разработок по Именитову?
59. Условия применения камерных систем разработки.
60. Условия применения камерно-столбовых систем разработки.
61. Условия применения камерно-столбовых систем разработки с целиками круглого сечения.
62. Условия применения камерно-столбовых систем разработки с целиками ленточного сечения.
63. Условия применения систем разработки с целиками прямоугольного сечения для наклонной залежи.
64. Условия применения камерной системы разработки с отбойкой руды и скреперной доставки на горизонт вторичного дробления.
65. Условия применения камерной системы разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и погрузкой вибропитателями.
66. Условия применения камерной системы разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и доставкой ПДМ (с торцевым выпуском).
67. Условия применения камерной системы разработки с отбойкой руды из подэтажных штреков и доставкой руды силой взрыва.
68. Условия применения систем разработки с магазинированием руды.
69. Условия применения системы разработки с магазинированием и доставкой руды скважинами, пробуренными из восстающих.
70. Условия применения систем разработки с креплением выработанного пространства.
71. Условия применения систем разработки с горизонтальными слоями для крутопадающих залежей средней мощности.
72. Условия применения систем разработки с наклонными слоями с закладкой.
73. Условия применения систем разработки с отдельной выемкой руды и пород.
74. Условия применения сплошной системы разработки с закладкой.
75. Условия применения системы разработки горизонтальными слоями с твердеющей закладкой для мощных пологих залежей (для рудников Талнаха).
76. Условия применения систем разработки горизонтальными слоями с твердеющей закладкой для мощных крутопадающих залежей.
77. Условия применения камерных систем разработок на руднике «Комсомольский» НПП.
78. Условия применения систем разработки с обрушением вмещающих пород.
79. Условия применения столбовых систем разработки.
80. Условия применения столбовой системы разработки выемкой лавами.
81. Условия применения столбовой системы разработки с выемкой руды бурошнековыми установками.
82. Условия применения столбовой системы разработки лавами в условиях калийных месторождений.
83. Условия применения системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород на руднике «Заполярный» НПП.
84. Условия применения систем подэтажного обрушения с отбойкой руды на вертикальные компенсационные камеры.
85. Условия подэтажного обрушения с отбойкой руды на наклонные подэтажные камеры.

86. Условия применения подэтажного обрушения с отбойкой руды на «закрытый веер».
87. Условия применения Шведской системы подэтажной разработки.
88. Условия применения системы подэтажного самообрушения.
89. Назовите основные элементы закономерного выпуска руды под обрушающимися породами.
90. Как производится отработка целиков?
91. Как производится выбор системы разработки?
92. Что такое календарный план?
93. Что входит в поверхностный комплекс рудника?
94. В чем заключается микробиологический способ добычи полезного ископаемого?
95. Как производится добыча солей через скважину?
96. В чём заключается процесс добычи меди выщелачиванием?
97. Совместная отработка подземным и открытым способом.
98. Как производится добыча руды со дна океана?
99. Как производится разработка мерзлых россыпей?
100. Назовите типы залегания мёрзлых россыпей месторождений полезных ископаемых.
101. Что такое охрана окружающей среды?
102. В чём сущность процесса образования угля?
103. Дать определение торфообразования?
104. Перечислите основные угольные бассейны России.
105. Использование угля в хозяйстве.
106. Стадии превращения торфа в каменный уголь.
107. Что такое углефикация?
108. Что такое метоморфизм угля?
109. Формы нарушения залегания пласта?
110. Назовите технологические свойства каменных углей.
111. Какие потери считаются минимально допустимые?
112. Какое содержание углерода в торфе, в буром и каменном угле, в антраците?
113. Что такое каменноугольная смола?
114. На какие части делятся шахтные поля при разработке угольных месторождений?
115. Что называется забоем?
116. Что называется шурфом?
117. Что называется печью?
118. Что называется лавой?
119. Перечислите типы околоствольных дворов на угольных шахтах.
120. Что такое сенсibilизаторы?
121. На сколько классов делятся промышленные ВВ?
122. Что называется системой разработки месторождения при добыче угля?
123. Назовите факторы, определяющие выбор системы разработки угольных месторождений.
124. Перечислите типы очистной крепи при добыче угля.
125. Назовите типы комбайнов при очистной выемке угля.
126. Дать объяснение работы комбайна челноковым способом.
127. Дать объяснение работы комбайна односторонним способом.
128. Дать объяснение работы комбайна струговым способом.
129. Как производится перемещение узкозахватных комбайнов на лаве?
130. Что такое планограмма и график организации очистных работ?
131. С чего начинаются очистные работы при добыче угля в лаве?
132. При каких условиях производится гидравлическая добыча угля?
133. С помощью каких механизмов видится механическая добыча угля?

134. Назовите классы гидромониторов.
135. Дайте определение опорному давлению.
136. За счёт чего производится разупрочнение пород кровли?
137. Как производится торпедирование кровли?
138. Что называется свитой пластов угля?
139. В чём заключается охрана горных выработок (поддержание)?
140. Какой порядок выемки пластов при добыче угля?
141. На какие периоды составляются календарные планы?
142. С помощью каких систем ведется разработка крутопадающих пластов?
143. Что такое подземная газификация угля?
144. Технологическая схема газификации угля под землей.
145. Что такое гидрогенизация угля?
146. Какие ограничения влияют на промышленное применение ядерных взрывов?
147. Дать основные понятия о технологии сжигания угля под землёй?
148. Может ли использоваться ядерный взрыв при разработке угольных месторождений?
149. Как ведется скважинная гидродобыча угля?
150. Что такое «мертвый» вес скипа при скиповом подъёме?
151. Какой максимальный угол наклона выработки может быть при конвейерной доставке?
152. Какой максимальный угол наклона выработок должен быть при применении СДО?
153. Какие типы дробильных установок применяются под землей?
154. Основные факторы, вызывающие необходимость применения дробильных комплексов.
155. Что называется азимутом?
156. Что называется рудным месторождением?

## **2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

### **1. Темы курсовых работ (проектов)**

Включают выполнение комплексных технологических, расчетно-графических и пространственно-геометрических расчетов по проектированию элементов систем разработки и планированию рудопотоков.

- Проектирование технологии подземной разработки рудного тела средней мощности системой с магазинированием руды и маркшейдерским контролем выпуска.

- Выбор и обоснование параметров системы разработки с открытым очистным пространством (камерно-столбовая система) с расчетом устойчивости междукамерных целиков.

- Проектирование маркшейдерского обеспечения закладочных работ при отработке богатых руд системами с нисходящей послышной закладкой.

- Маркшейдерское обоснование геометрических параметров рудоспусков и подземных бункеров при этажно-принудительном обрушении руды.

- Проектирование технологии и календарного планирования комбинированной (открыто-подземной) разработки крутопадающего рудного месторождения.

- Расчет и пространственно-геометрическое моделирование зон сдвижения вмещающих пород при отработке рудной залежи системами с обрушением руды и вмещающих пород.

### **2. Темы рефератов**

Направлены на глубокое изучение нормативно-правовой базы Ростехнадзора, классификаций систем разработки руд, специализированного съемочного оборудования и методов учета движения запасов.

- Классификация систем подземной разработки рудных месторождений (по академику М.И. Агошкову) и критерии их пространственно-геологической применимости.

- Нормативные требования Федеральных норм и правил (ФНП) к обеспечению промышленной безопасности при подземной добыче руд.

- Технология комбинированной обработки месторождений: особенности взаимодействия открытых и подземных горных работ, маркшейдерский контроль барьерных целиков.

- Методы маркшейдерской съёмки и контроля геометрии подземных очистных камер (применение сканирующих систем CMS, лазерного сканирования и автономных БПЛА).

- Маркшейдерский учет объемов добычи и контроль показателей извлечения (потерь и разубоживания руды) при различных системах разработки рудных тел.

- Физико-механические свойства заледочных массивов: методы маркшейдерского контроля полноты заполнения очистного пространства и усадки заледочных смесей.

### 3. Темы научно-исследовательских эссе

Ориентированы на критический анализ связи технологии добычи руд с цифровой трансформацией (ГИС/ГГИС), оценкой геотехнических рисков и промышленной безопасностью недропользования.

- «Умный рудник» (Smart Mining): как автоматизированный маркшейдерский контроль и безлюдные технологии очистной выемки меняют классическую подземную разработку.

- Проблема перехода от открытых горных работ к подземным: геомеханические риски подработки карьерных пространств и роль маркшейдерской службы в их предотвращении.

- Цена технологических потерь в рудной промышленности: как погрешности маркшейдерской геометризации контуров рудных тел влияют на объемы недоизвлеченных запасов и экономику ГОКа.

- Цифровой двойник очистного блока: интеграция данных эксплуатационной разведки и оперативных маркшейдерских съемок в современных ГГИС (Micromine, Datamine).

- Экологические и экономические преимущества систем разработки с закладкой: утилизация хвостов обогащения в подземном пространстве рудника.

- 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%.