

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор **В.П. Зубов**

---

**Проректор по образовательной**  
деятельности **Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Подземная разработка рудных месторождений
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	ст. преподаватель кафедры РМПИ В.Е. Васильев ассистент кафедры РМПИ А.В. Холмский

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Системы разработки рудных месторождений»** разработана:  
- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – Специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. №987;  
- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка рудных месторождений».

Составитель \_\_\_\_\_ ст. преподаватель кафедры РМПИ В.Е. Васильев  
\_\_\_\_\_ к.т.н., ассистент кафедры РМПИ А.В. Холмский

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых от 03.02.2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой РМПИ \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор В.П. Зубов

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н., П.В. Иванова

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

- получение знаний об актуальных системах разработки рудных месторождений, а также навыков проектирования рационального порядка проведения подготовительных, нарезных и очистных работ в выемочном блоке.

### **Основные задачи дисциплины:**

- формирование базы в области актуальной системы разработки, их классификации и условий применения
- получения знаний о порядке проведения подготовительно-нарезных работ в выемочном блоке
- получение навыков проектирования выемочных блоков при различных системах разработки
- получение знаний и навыков для опеределения технико-экономических показателей систем разработки и для обоснования их конкурентоспособности

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Системы разработки рудных месторождений» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 7, 8, 9 семестрах.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Системы разработки рудных месторождений», являются "Физика горных пород", "Геомеханика", "Технология и безопасность взрывных работ", "Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений", "САПР рудников".

Дисциплина «Системы разработки рудных месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: "Технологии комбинированной разработки рудных месторождений", "Компьютерное моделирование технологических процессов добычи руды", "Управление состоянием массива горных пород на рудниках".

Особенностью дисциплины является углубленное изучение систем разработки рудных месторождений, их классов и подклассов, а также приобретение навыков проектирования выемочных блоков с учетом высокой эффективности ведения подземных горных работ, что позволит обучающимся, прошедшим данный курс, овладеть ключевыми для горного инженера навыками в сфере подземной разработки рудных месторождений.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Системы разработки рудных месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен вести документационное обеспечение добычи руд	ПКС-8	ПКС-8.1 - Знает содержание организационно-распорядительной документации для обеспечения производственно-хозяйственной деятельности производственного участка, блока
		ПКС-8.2 - Умеет формировать отчетность о ходе работ по добыче руд
		ПКС-8.3 - Владеет: навыками ведения и актуализации технической и технологической документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; навыками ведения документации по состоянию промышленной безопасности и промышленной санитарии, охране труда
Способен организовать обеспечение добычи руд и ремонта выработок	ПКС-9	ПКС-9.1 - Знает технологии процессов очистных работ и ремонта выработок
		ПКС-9.2 - Умеет обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию, текущему и профилактическому ремонту машин и механизмов на участке, ремонту выработок
		ПКС-9.3 - Владеет приемами подготовки предложений по повышению эффективности процессов добычи руд и эксплуатации оборудования, ремонту выработок

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 10 зачётных единиц, 360 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		7	8	9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>148</b>	<b>68</b>	<b>80</b>	<b>0</b>
Лекции (Л)	66	34	32	0
Практические занятия (ПЗ)	82	34	48	0
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>140</b>	<b>76</b>	<b>28</b>	<b>36</b>
Подготовка к лекциям	34	30	4	0
Подготовка к практическим занятиям/семинарам	46	34	12	0
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	12	12	0
Курсовое проектирование	36	0	0	36
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>72</b>	<b>36 (Э)</b>	<b>0</b>	<b>36 (КП)</b>
Общая трудоёмкость дисциплины (ак. час.)	360	180	144	36
Общая трудоёмкость дисциплины (зач. ед.)	10	5	4	1

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
<b>7 семестр</b>						
1.	Раздел 1. «Введение. Основные понятия и определения систем разработки»	23	4	4	-	15
2.	Раздел 2. «Классификации систем разработки. Отличительные черты классификаций»	23	4	4	-	15
3.	Раздел 3. «Классификация систем разработки по А.И. Агошкову. Признаки деления на подклассы»	18	4	4	-	10
4.	Раздел 4. «I класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	8	6	-	-	2
5.	Раздел 5. «II класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	12	2	2	-	8
6.	Раздел 6. «III, IV классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	10	4	4	-	2

		Виды занятий				
7.	Раздел 7. «V, VI, VII классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	24	8	8	-	8
8.	Раздел 8. «Опыт применения различных систем разработки в реальных условиях и основные технологические показатели»	6	2	2	-	2
<b>8 семестр</b>						
9.	Раздел 9. «Место систем разработки в структуре горнодобывающего предприятия»	17	2	4	-	11
10.	Раздел 10. «Технологические схемы отработки запасов месторождений»	17	2	4	-	11
11.	Раздел 11. «Процессы очистных работ при различных классах систем разработки»	25	4	6	-	15
12.	Раздел 12. «Параметры и показатели очистной выемки при различных классах систем разработки»	18	4	6	-	8
13.	Раздел 13. «Экономические показатели по системам разработки»	2	4	6	-	2
14.	Раздел 14. «Статьи эксплуатационных затрат по системам разработки»	26	8	10	-	8
15.	Раздел 15. «Себестоимость добычи 1 т руды при различных системах разработки»	12	4	6	-	2
16.	Раздел 16. «Типовой расчет себестоимости добычи 1 т руды, критерии конкурентоспособности»	31	4	6	-	21
<b>Итого:</b>		<b>246</b>	<b>66</b>	<b>76</b>	<b>-</b>	<b>140</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>7 семестр</b>			
1	Раздел 1. «Введение. Основные понятия и определения систем разработки»	Введение в системы разработки. Понятие о системе разработки. Определение подготовительных, нарезных и очистных работ. Принципы проектирования выемочного блока.	4
2	Раздел 2. «Классификации систем разработки. Отличительные черты классификаций»	Классификации систем разработки рудных месторождений в зависимости от фактора, взятого за основу классификации. Классификация по В.Р. Именитову. Классификация по А.И. Агошкову. Классификация по В.В. Ржевскому. Признаки деления систем разработки на классы.	4
3	Раздел 3. «Классификация систем разработки по А.И. Агошкову. Признаки деления на подклассы»	Классификация систем разработки рудных месторождений по А.И. Агошкову. Признак деления на классы. Признак деления на подклассы. Понятие о состоянии очистного пространства в момент выемки запасов блока.	4
4	Раздел 4. «I класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы,	Системы разработки с открытым очистным пространством. Понятие об открытом очистном пространстве. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	условия применения»	разработки с открытым очистным пространством. Камерно-этажная выемка, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Камерно-подэтажная выемка, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Камерно-столбовая система разработки, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Целики, их назначение и виды.	
5	Раздел 5. «II класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	Системы разработки с магазинированием руды. Понятие о магазинировании. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем разработки с магазинированием. Выемка из магазина, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Выемка и специальных выработок, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Выемка глубокими скважинами, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Целики, их назначение и виды.	2
6	Раздел 6. «III, IV классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	Системы разработки с креплением очистного пространства. Понятие о креплении. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем разработки с креплением. Подклассы, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Системы разработки с закладкой очистного пространства. Понятие о закладке. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем разработки с закладкой. Подклассы, условия применения, ориентировочные показатели, применяемое оборудование.	4
7	Раздел 7. «V, VI, VII классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения»	Системы разработки с креплением и закладкой очистного пространства. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем разработки с креплением и закладкой. Ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Системы разработки обрушением вмещающих пород. Понятие об обрушении. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы систем разработки с обрушением вмещающих пород. Ориентировочные показатели, применяемое оборудование. Системы разработки обрушением руд и вмещающих пород. Условия применения данного класса систем разработки. Подклассы	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		систем разработки с обрушением руд и вмещающих пород. Ориентировочные показатели, применяемое оборудование.	
8	Раздел 8. «Опыт применения различных систем разработки в реальных условиях и основные технологические показатели»	Анализ мирового опыта применения систем разработки рудных месторождений. Зарубежные примеры. Отечественный опыт. Развитие отечественного подхода к разработке месторождений подземным способом.	2
<b>8 семестр</b>			
9	Раздел 9. «Место систем разработки в структуре горнодобывающего предприятия»	Система разработки как часть общей горно-технической системы подземного рудника. Взаимосвязь систем разработки со схемами вскрытия и подготовки рудных месторождений.	2
10	Раздел 10. «Технологические схемы отработки запасов месторождений»	Понятие технологической схемы отработки запасов месторождений. Принципы проектирования технологической схемы отработки запасов месторождения. Типовые технологические схемы отработки, применяемые на сегодняшний день.	2
11	Раздел 11. «Процессы очистных работ при различных классах систем разработки»	Процессы очистных работ при выемке запасов блока в рамках различных систем разработки. Взаимосвязь процессов очистных работ в зависимости от класса или подкласса системы разработки. Типовые примеры.	4
12	Раздел 12. «Параметры и показатели очистной выемки при различных классах систем разработки»	Извлечение, потери, разубоживание и их средняя величина при различных классах систем разработки. Нормирование потерь и разубоживания. Понятие о производительности труда горнорабочего. Понятие о трудоемкости производства работ в выемочном блоке. Введение в эксплуатационные расходы.	4
13	Раздел 13. «Экономические показатели по системам разработки»	Понятие об эксплуатационных затратах. Зависимости эксплуатационных затрат от применяемой системы разработки и от технологической схемы отработки. Зависимость эксплуатационных затрат от горно-геологических и горнотехнических условий отработки.	4
14	Раздел 14. «Статьи эксплуатационных затрат по системам разработки»	Понятие статьи эксплуатационных затрат. Статья затрат "Заработная плата". Средние величины заработной платы горнорабочего очистного забоя. Зависимость затрат по статье "Заработная плата" от горно-геологических и горнотехнических факторов. Статья затрат "Материалы". Средние величины по расходу материалов в зависимости от применяемого	8



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		оборудования. Зависимость затрат по статье "Материалы" от горно-геологических и горнотехнических факторов. Статья затрат "Энергия". Средние величины расхода энергии в зависимости от применяемого оборудования и технологической схемы отработки. Зависимость затрат по статье "Энергия" от горно-геологических и горнотехнических факторов. Статья затрат "Амортизация". Средние величины амортизационных отчислений в зависимости от применяемого оборудования. Зависимость затрат по статье "Амортизация" от горно-геологических и горнотехнических факторов.	
15	Раздел 15. «Себестоимость добычи 1 т руды при различных системах разработки»	Понятие о себестоимости продукции. Себестоимость добычи 1 т руды. Средние показатели себестоимости в зависимости от выбранной системы разработки. Пути рационализации себестоимости добычи 1 т руды. Взаимосвязь себестоимости и эксплуатационных затрат.	4
16	Раздел 16. «Типовой расчет себестоимости добычи 1 т руды, критерии конкурентоспособности»	Расчет суммарных эксплуатационных затрат по блоку и определение себестоимости добычи 1 т руды по блоку. Себестоимость добычи 1 т руды как критерий конкурентоспособности системы разработки. Понятие о методе вариантов. Примеры конкурентоспособных систем разработки.	4
<b>Итого:</b>			<b>66</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>7 семестр</b>			
1	1	Рассмотрение и анализ основных понятий в области систем разработки рудных месторождений. Терминология. Принципы проектирования выемочных блоков в зависимости от горно-геологических и горнотехнических условий.	4
2	2	Рассмотрение и анализ классификаций систем разработки рудных месторождений. Отличительные черты классификаций. Определение класса системы разработки по графическим материалам.	4
3	3	Разбор классификации систем разработки по А.И. Агошкову как основного. Отличительная черта данной классификации. Определение класса системы разработки по графическому материалу.	4
4	4	Детальный анализ I класса систем разработки рудных месторождений. Условия применения данного класса	4

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		системы. Отличительные черты между подклассами данной системы. Условия применения подклассов. Разбор технологических показателей.	
5	5	Детальный анализ II класса систем разработки рудных месторождений. Условия применения данного класса системы. Отличительные черты между подклассами данной системы. Условия применения подклассов. Разбор технологических показателей.	2
6	6	Детальный анализ III, IV классов систем разработки рудных месторождений. Условия применения данного класса системы. Отличительные черты между подклассами данной системы. Условия применения подклассов. Разбор технологических показателей.	4
7	7	Детальный анализ V, VI, VII классов систем разработки рудных месторождений. Условия применения данного класса системы. Отличительные черты подклассов данной системы. Условия применения подклассов. Разбор технологических показателей.	8
8	8	Принципиальный расчет технологических показателей систем разработки.	2
<b>8 семестр</b>			
9	9	Рассмотрение и анализ взаимосвязи между схемами вскрытия и подготовки и системами разработки.	4
10	10	Принципы проектирования технологической схемы отработки запасов месторождения. Рассмотрение и проектирование типовых технологических схем отработки.	4
11	11	Рассмотрение взаимосвязи процессов очистных работ в зависимости от класса или подкласса системы разработки.	6
12	12	Определение производительности труда горнорабочего по выемочному блоку. Определение трудоемкости производства работ в выемочном блоке.	6
13	13	Определение эксплуатационных затрат в зависимости от применяемой системы разработки.	6
14	14	Определение и обоснование эксплуатационных затрат по четырем статьям затрат.	10
15	15	Определение себестоимости добычи 1 т руды. Рассмотрение путей рационализации себестоимости добычи 1 т руды.	6
16	16	Расчет суммарных эксплуатационных затрат по блоку и определение себестоимости добычи 1 т руды по блоку. Рассмотрение метода вариантов и конкурентоспособных систем разработки.	6
<b>Итого:</b>			<b>76</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Примерные темы курсовых проектов
1	Выбор и обоснование конкурентоспособной системы разработки рудного месторождения

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции** являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне промежуточной аттестации) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовое проектирование** формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

#### **Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения систем разработки**

1. На каких признаках основываются классификации систем разработки?
2. Назовите конструктивные элементы системы разработки.
3. Что определяет состояние очистного пространства?
4. Что такое «производительность труда подземного рабочего»?
5. Как определяется экономический эффект разработки месторождения?

#### **Раздел 2. Классификации систем разработки. Отличительные черты классификаций**

1. Какое оборудование применяется при различных системах разработки?
2. Каким образом происходит погашение целиков?
3. Условия применения самоходного оборудования при системе разработки с открытым очистным пространством.
4. Каким образом обуривается массив горных пород?
5. Назовите достоинства и недостатки систем с маганизированием.

#### **Раздел 3. Классификация систем разработки по А.И. Агошкову. Признаки деления на подклассы**

1. Назовите нормативные показатели параметров выемочных блоков.
2. Какой закладочный материал применяют?
3. Назовите методы отработки элементов блока при различных системах разработки.
4. Назовите схемы механизации основных и вспомогательных производственных процессов.
5. Какие факторы влияют на выбор слоевых или камерных систем разработки?

#### **Раздел 4. I класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения**

1. Какой принцип заложен в выборе высоты подэтажа обрушения?
2. Какой принцип заложен в выборе высоты этажа обрушения?
3. Какой принцип заложен в определении расстояний между погрузочными заездами?
4. Назовите оптимальный угол наклона выпускающей воронки?
5. Какие схемы механизации производственных процессов используют?

**Раздел 5. II класс систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения**

1. В чем особенность комбинированных систем?
2. Назовите факторы, влияющие на выбор системы разработки.
3. 3. Каким образом отрабатывают первичные камеры?
4. Назовите требования к стыковочным зонам с различными параметрами отработки.
5. Каким образом отрабатывают вторичные камеры?

**Раздел 6. III, IV классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения**

1. Какой принцип заложен в выборе системы разработки по геологическим и горнотехническим условиям?
2. Какой принцип заложен в экономической оценке конкурирующих вариантов систем разработки?
3. Как определяются экономические последствия от потерь и разубоживания руды при выборе системы разработки?
4. Назовите методы снижения потерь полезных ископаемых при подземной разработке.
5. Каким образом используется выработанное пространство рудников для размещения в них горно-перерабатывающих комплексов и отходов ГОКов?

**Раздел 7. V, VI, VII классы систем разработки по А.И. Агошкову. Подклассы, условия применения**

1. Горнотехническая характеристика рудных месторождений.
2. Виды транспортного оборудования и рудничного подъема.
3. Виды энергии, потребляемые подземным рудником.
4. Вентиляция тупиковых выработок.
5. Принципы определения расхода воздуха и выбора главной вентиляторной установки.

**Раздел 8. Опыт применения различных систем разработки в реальных условиях и основные технологические показатели**

1. Техничко-экономическая характеристика комбинированных систем системы.
2. Методы отработки временных целиков и ликвидация пустот.
3. Специальные способы добычи полезных ископаемых.
4. Влияние системы разработки на экономические показатели работы рудника и горного предприятия.
5. Влияние горно-геологических факторов на выбор системы разработки.

**Раздел 9. Место систем разработки в структуре горнодобывающего предприятия**

1. Методика выбора системы разработки по горно-геологическим факторам.
2. Основные показатели сравнительной экономической оценки систем разработки.
3. Определение стоимости добычи промышленной руды.
4. Определение экономического ущерба от разубоживания руды и потерь руды (полезных компонентов).
5. Горно-технологические особенности технологических схем камерно-столбовой системы разработки рудных месторождений на современных глубинах.

**Раздел 10. Технологические схемы отработки запасов месторождений**

1. Принципы повышения эффективности применения систем разработки с закладкой выработанного пространства.
2. Методические основы определения параметров систем разработки с обрушением покрывающих горных пород.

3. Существующие классификации систем разработки и области их применения.
4. Технологические схемы систем разработки применительно к отработке крутопадающих рудных жил.
5. Основной порядок и величины показателей при определении себестоимости добычи руды.

#### **Раздел 11. Процессы очистных работ при различных классах систем разработки**

1. Область применения и технологические схемы этажно-камерных систем разработки.
2. Принцип управления горным давлением за счет изменения параметров конструктивных элементов систем разработки.
3. Виды и параметры крепления горно-подготовительных выработок вне и в зоне влияния горных работ.
4. Технологические схемы применения систем разработки с магазинированием руды.
5. Принципы обоснования параметров целиков при применении камерных систем разработки.

#### **Раздел 12. Параметры и показатели очистной выемки при различных классах систем разработки**

1. Способы доставки руды из очистного пространства.
2. Область применения систем разработки с креплением выработанного пространства.
3. Технология возведения закладочного массива при применении слоевых систем разработки с твердеющей закладкой.
4. Область применения и основные конструктивные элементы этажно-камерной системы разработки рудных месторождений.
5. Принципы определения технико-экономических характеристик систем разработки.

#### **Раздел 13. Экономические показатели по системам разработки**

1. Принципы выбора сечений горно-подготовительных, нарезных и очистных выработок при проектировании камерно-столбовой системы разработки.
2. Системы разработки применяемые при разработке жильных месторождений полезных ископаемых. Описать конструктивные элементы.
3. Принципы управления горным давлением при применении систем разработки. Методы определения параметров конструктивных элементов систем разработки.
4. Технология закладочных работ при применении слоевых систем разработки месторождений на больших глубинах.
5. Области применения систем разработки в соответствии с классификацией систем разработки в ПТЭ рудников.

#### **Раздел 14. Статьи эксплуатационных затрат по системам разработки**

1. Закономерности влияния горно-технических и горно-геологических факторов на производительность систем разработки.
2. Методы определения допустимых по устойчивости параметров междукамерных ленточных целиков.
3. Область применения и технологические схемы систем разработки с магазинированием руды.
4. Особенности выбора систем разработки при проектировании и разработке удароопасных месторождений сульфидных руд.
5. Определение параметров трубопроводного транспорта закладочной смеси при применении систем разработки с твердеющей закладкой.

#### **Раздел 15. Себестоимость добычи 1 т руды при различных системах разработки**

1. Особенности применения камерно-столбовой системы разработки пологих рудных залежей.
2. Принципы управления горным давлением путем оставления в выработанном пространстве целиков.
3. Методы отработки временных целиков и ликвидация пустот.
4. Специальные способы добычи полезных ископаемых.

5. Влияние системы разработки на экономические показатели работы рудника и горного предприятия.

## **Раздел 16. Типовой расчет себестоимости добычи 1 т руды, критерии конкурентоспособности**

1. Влияние горно-геологических факторов на выбор системы разработки.
2. Методика выбора системы разработки по горно-геологическим факторам.
3. Основные показатели сравнительной экономической оценки систем разработки.
4. Определение стоимости добычи промышленной руды.
5. Определение экономического ущерба от разубоживания руды и потерь руды (полезных компонентов).

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета/экзамена)**

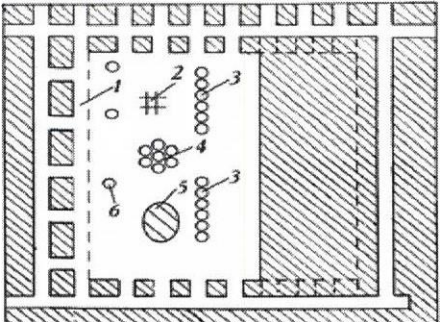
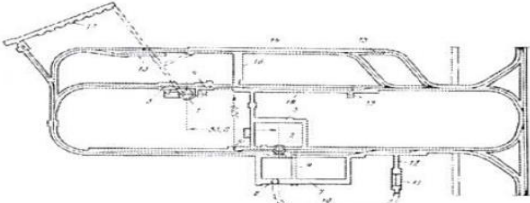
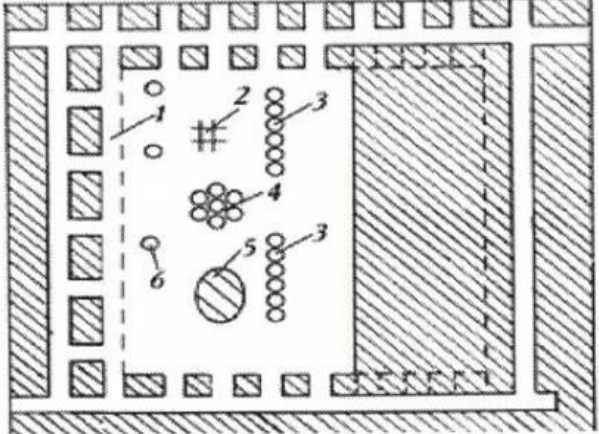
#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):**

1. Требования, предъявляемые к классификации систем разработки, и принципы ее построения. Основные признаки классификации и определения.
2. Сущность и условия применения системы с магазинированием руды.
3. Основные варианты системы со шпуровой отбойкой руды из магазина.
4. Пути повышения эффективности системы с магазинированием руды и шпуровой отбойкой при разработке жильных месторождений.
5. Техничко-экономическая оценка систем разработки с магазинированием руды.
6. Сущность и область применения систем разработки с закладкой.
7. Закладочные материалы и доставка их в подземные выработки,
8. Технология возведения закладочного массива.
9. Техничко-экономические оценка и пути дальнейшего развития систем разработки с закладкой.
10. Потолкоуступные и слоевые системы разработки с усиленной распорной и станковой крепью.
11. Требования, предъявляемые к сплошным системам разработки с усиленной распорной крепью в пологопадающих месторождениях малой и средней мощности.
12. Требования, предъявляемые к сплошным системам разработки с каменной и комбинированной крепью в пологопадающих месторождениях.
13. Требования, предъявляемые к системам разработки с креплением и закладкой горизонтальными слоями и уступами по простиранию. Разработка сверху вниз с креплением и закладкой. Сплошные системы разработки с креплением и закладкой.
14. Техничко-экономическая оценка систем разработки с креплением и с креплением и закладкой.
15. Требования, предъявляемые к системам разработки с выемкой руды и с обрушением вмещающих пород.
16. Техничко-экономическая оценка системы разработки с выемкой руды и с обрушением вмещающих пород.
17. Требования, предъявляемые к системам разработки с обрушением руды и вмещающих пород.
18. Основные варианты систем разработки этажного и подэтажного обрушения и область их применения.
19. Определение параметров выпуска руды при системе этажного и подэтажного обрушения.
20. Техничко-экономическая характеристики систем этажного и подэтажного обрушения и пути их дальнейшего развития.

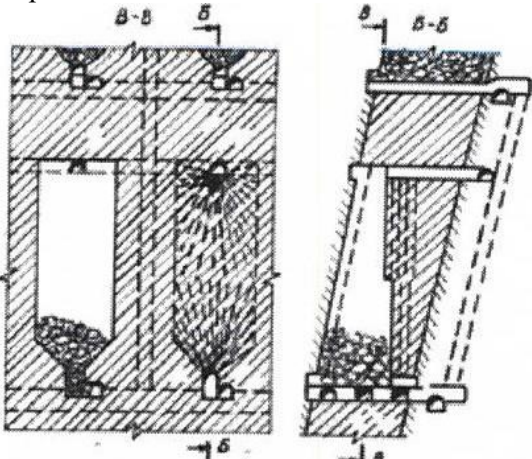
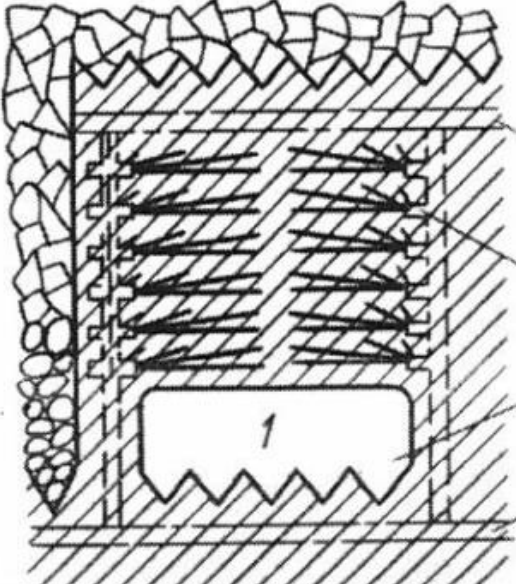
## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену.

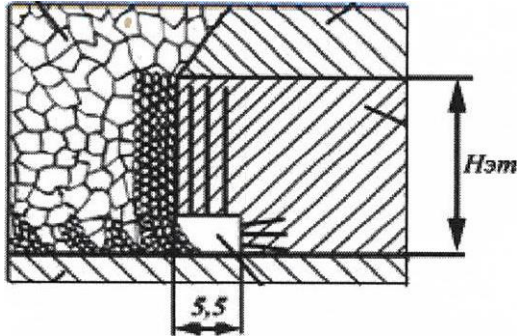
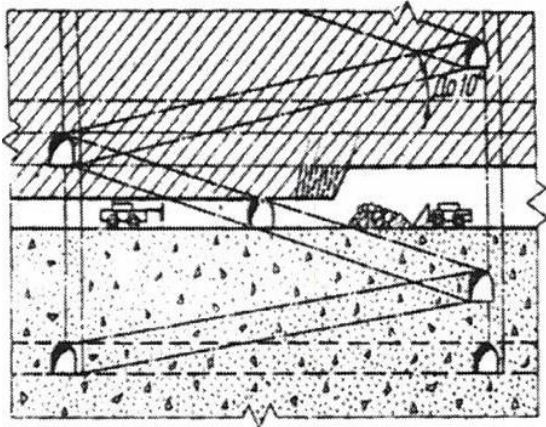
### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Этажно-камерная система разработки применяется для отработки...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тонких жил.</li> <li>2. Пологих линз.</li> <li>3. Крутопадающих мощных залежей.</li> <li>4. Тонких пластов.</li> </ol>
2.	Количество скважин при параллельном их расположении определяют по формуле, где: $L_{зар}$ - суммарный заряд ВВ во всех скважинах слоя; $W$ - ЛНС; $\tau$ - относительная длина заряда в скважине; $l_{скв}$ - длина одной скважины...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>N_{скв} = L_{зар}/W</math></li> <li>2. <math>N_{скв} = L_{зар}/\tau</math></li> <li>3. <math>N_{скв} = L_{зар}/l_{скв}</math></li> <li>4. <math>N_{скв} = L_{зар}/l_{скв} \cdot \tau</math></li> </ol>
3.	<p>Система разработки, изображенная на рисунке, относится к классу...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой выработанного пространства.</li> <li>3. С открытым очистным пространством.</li> <li>4. С обрушением руды и вмещающих пород.</li> </ol>
4.	Сплошная система разработки применяется при следующих горно-геологических условиях...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тонкие пологозалегающие пласты.</li> <li>2. Тонкие крутопадающие жилы.</li> <li>3. Мощные крутопадающие залежи.</li> <li>4. Мощные пологпадающие залежи.</li> </ol>
5.	В основу понятия системы разработки рудных месторождений положена:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательность ведения процессов очистной выемки в блоке.</li> <li>2. Взаимосвязь проведения подготовительных выработок в пределах блока.</li> <li>3. Последовательность проведения нарезных работ в пределах блока.</li> <li>4. Взаимосвязь проведения подготовительных, нарезных и очистных работ в пределах блока.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	<p>Изображенная на рисунке схема является...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Камерно-столбовой системой разработки.</li> <li>2. Системой разработки с креплением выработанного пространства.</li> <li>3. Системой разработки с креплением.</li> <li>4. Сплошной системой разработки.</li> </ol>
7.	<p>Выход руды с 1 м скважины определяют по формуле, где: <math>V_{руд}</math> — объем отбитой руды; <math>L_{скв}</math> - суммарная длина скважин; <math>l_{скв}</math> - длина заряда в одной скважине; <math>d_{скв}</math> - диаметр скважины...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>B = V_{руд}/L_{скв}</math></li> <li>2. <math>B = V_{руд} \cdot L_{скв}</math></li> <li>3. <math>B = V_{руд}/l_{скв}</math></li> <li>4. <math>B = V_{руд}/L_{скв} \cdot l_{зар}</math></li> </ol>
8.	<p>Какой тип околоствольного двора приведен на рисунке?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кольцевой (круговой).</li> <li>2. Петлевой.</li> <li>3. Тупиковый.</li> <li>4. Комбинированный.</li> </ol>
9.	<p>Укажите отрезную щель в блоке...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3.</li> <li>2. 4.</li> <li>3. 1.</li> <li>4. 6.</li> </ol>
10.	<p>Регламентируемая ФНиП максимальная скорость движения воздуха в откаточном штреке...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 12 м/с.</li> <li>2. 15 м/с.</li> <li>3. 8 м/с.</li> <li>4. 4 м/с.</li> </ol>
11.	<p>Коэффициент извлечения руды из блока определяют по формуле: где <math>Q_{бл}</math> - запасы руды в блоке; <math>Q_{эт}</math> - запасы руды в этаже; <math>\rho_{руд}</math> - плотность руды в массиве; <math>Q_{мет}</math> - запасы металла в блоке; <math>P_{раб}</math> — производительность рабочего в очистном блоке; <math>\Pi</math> - коэффициент потерь руды в блоке...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>K_{извл} = Q_{бл}/Q_{эт}</math></li> <li>2. <math>K_{извл} = Q_{бл} \cdot \rho_{руд}</math></li> <li>3. <math>K_{извл} = Q_{бл}/Q_{мет}</math></li> <li>4. <math>K_{извл} = 1 - \Pi</math></li> </ol>

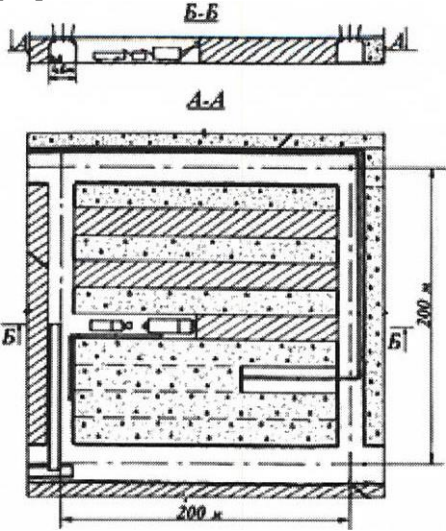
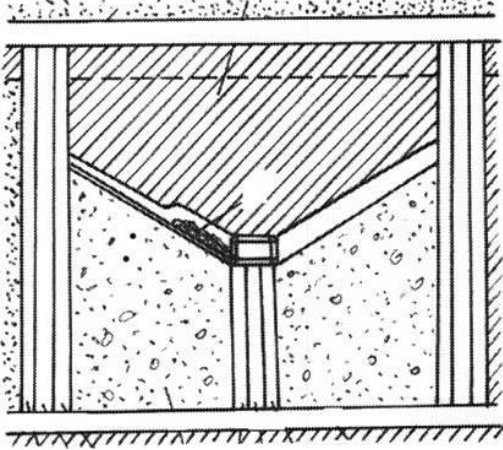


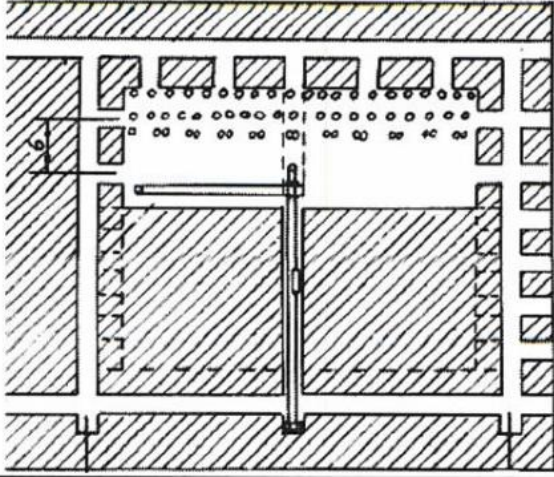
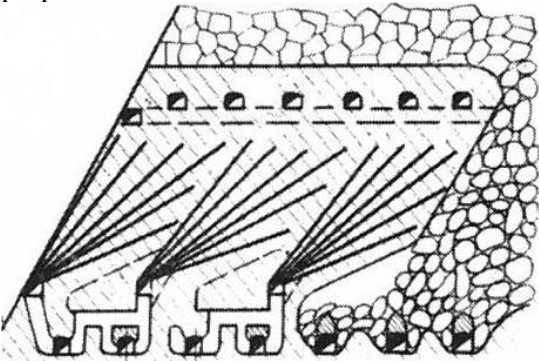
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Этажно-камерной.</li> <li>4. Этажного принудительного обрушения.</li> </ol>
13.	<p>Удельный расход ВВ при отбойке руды скважинами определяют по формуле, где: <math>Q_{ВВ}</math> — общее количество ВВ в скважинах; <math>S</math> - площадь отбиваемого забоя; <math>V</math> - объем отбиваемой руды; <math>\rho_{руд}</math> - плотность руды в массиве; <math>L_{скв}</math> - суммарная длина скважин на слой; <math>N_{скв}</math> - количество скважин в веере; <math>l_{зар}</math> - длина заряда в скважине.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>q_{ВВ} = Q_{ВВ} \cdot S</math></li> <li>2. <math>q_{ВВ} = Q_{ВВ}/V</math></li> <li>3. <math>q_{ВВ} = Q_{ВВ} \cdot S \cdot \rho_{руд}</math></li> <li>4. <math>q_{ВВ} = Q_{ВВ}/L_{скв}</math></li> </ol>
14.	<p>Промышленный запас руды в крутопадающем блоке, где: <math>Q_{бл}</math> - промышленный запас руды в блок т, <math>L_{бл}</math> - длина блока по простиранию, м; <math>m_n</math> - нормальная мощность рудного тела, м; <math>H_{эт}</math> - вертикальная высота блока, м; <math>\alpha</math> - угол падения рудного тела, град...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{бл} = L_{бл} \cdot m_{бл} \cdot H_{эт} / \sin \alpha</math></li> <li>2. <math>Q_{бл} = L_{бл} \cdot m_{бл} \cdot H_{эт}</math></li> <li>3. <math>Q_{бл} = L_{бл} \cdot m_{бл} \cdot H_{эт} \cdot \rho_{руд} \cdot \sin \alpha</math></li> <li>4. <math>Q_{бл} = L_{бл} \cdot m_{бл} \cdot H_{эт} \cdot \rho_{руд} / \sin \alpha</math></li> </ol>
15.	<p>На рисунке показана...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система разработки с магазинированием руды.</li> <li>2. Система разработки с подэтажной выемкой руды.</li> <li>3. Этажно-камерная система разработки.</li> <li>4. Системой этажного принудительного обрушения.</li> </ol>
16.	<p>В основу классификации систем разработки рудных месторождений, предложенной академиком М.И. Агошковым, положено...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управление горным давлением.</li> <li>2. Производительность труда рабочих.</li> <li>3. Разубоживание руды.</li> <li>4. Состояние очистного пространства блока в период очистной выемки.</li> </ol>

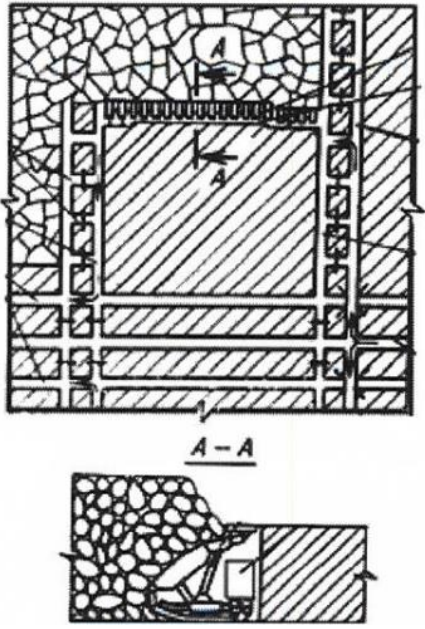
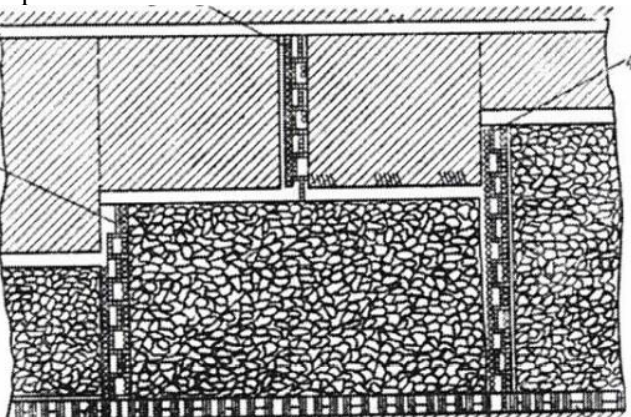
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Изображенная система разработки является... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система с закладкой выработанного пространства.</li> <li>2. Система подэтажного обрушения.</li> <li>3. Система этажного принудительного обрушения.</li> <li>4. Система с магазинированием руды.</li> </ol>
18.	Сечение нарезных выработок принимают по:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Данным практики.</li> <li>2. Учебнику.</li> <li>3. Горной энциклопедии.</li> <li>4. Расчету.</li> </ol>
19.	Изображенная на рисунке схема является системой разработки... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С обрушением руды и вмещающих пород.</li> <li>3. С креплением выработанного пространства.</li> <li>4. С закладкой выработанного пространства.</li> </ol>
20.	Состав твердеющей смеси, подаваемой в отработанные камеры:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цемент + вода.</li> <li>2. Песок+вода + цемент +пластификатор.</li> <li>3. Хвосты о.ф.+ шлак .+ вода + песок.</li> <li>4. Молотый шлак .+ цемент + вода.</li> </ol>

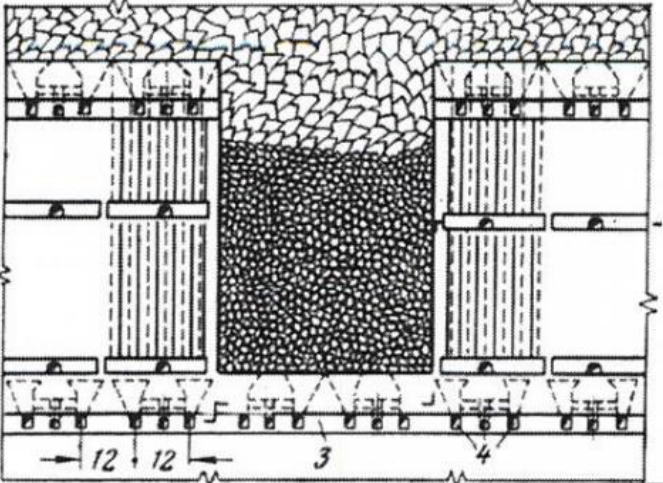
### Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Объем руды в крутопадающем блоке определяется по следующей формуле, где $V_{\text{бл}}$ - запасы руды в блоке, $m_n$ - нормальная мощность рудного тела, $m_{\text{гор}}$ - горизонтальная мощность рудного тела, $H_{\text{бл}}$ - вертикальная высота этажа, $L_{\text{бл}}$ - длина блока по простиранию, $\alpha$ - угол падения рудного тела.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\cos \alpha}</math></li> <li>2. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\text{ctg } \alpha}</math></li> <li>3. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_n \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\sin \alpha}</math></li> <li>4. <math>Q_{\text{бл}} = \frac{m_{\text{гор}} \cdot H_{\text{бл}} \cdot L_{\text{бл}}}{\sin \alpha}</math></li> </ol>

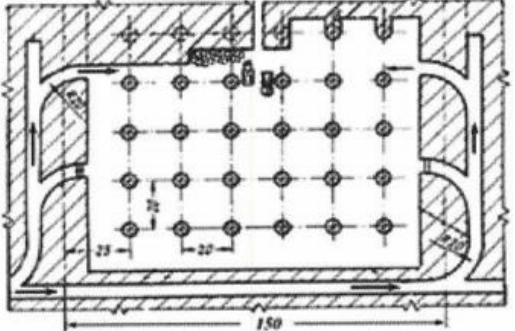
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой выработанного пространства.</li> <li>3. С открытым очистным пространством.</li> <li>4. Комбинированной.</li> </ol>
3.	<p>Какова минимальная берма безопасности между зоной сдвижения вмещающих пород и откаточным штреком?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5 м.</li> <li>2. 150 м.</li> <li>3. 20 м.</li> <li>4. 10 м.</li> </ol>
4.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С закладкой.</li> <li>2. С магазинированием руды.</li> <li>3. С креплением и закладкой.</li> <li>4. С креплением.</li> </ol>
5.	<p>Извлекаемый запас руды в блоке...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}}</math></li> <li>2. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}}/R</math></li> <li>3. <math>Q_{\text{извл}} = Q_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}}/1 - R</math></li> <li>4. <math>Q_{\text{извл}} = V_{\text{бл}} \cdot K_{\text{извл}}/1 - R</math></li> </ol>
6.	<p>Систему слоевого обрушения применяют при мощности рудного тела:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,5 м.</li> <li>2. 1,0 м.</li> <li>3. 5,0 м.</li> <li>4. 30,0 м.</li> </ol>
7.	<p>Шпурь при очистной выемке имеют диаметр до 75 мм и глубину...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 5 метров.</li> <li>2. до 10 метров.</li> <li>3. до 20 метров.</li> <li>4. до 45 метров.</li> </ol>

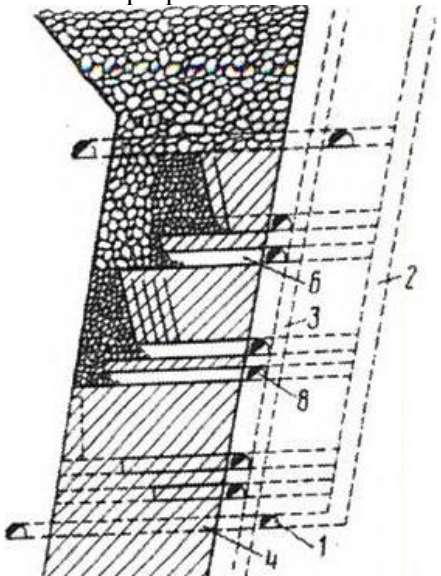
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С креплением.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Сплошная с восходящим порядком выемки.</li> <li>4. Сплошная с нисходящим порядком выемки.</li> </ol>
9.	<p>Скорость движения воздуха в очистном забое блока должна быть не ниже:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,75 м/с.</li> <li>2. 0,1 м/с.</li> <li>3. 0,5 м/с.</li> <li>4. 4 м/с.</li> </ol>
10.	<p>Минимальное количество выходов из очистного блока на рабочие горизонты...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3.</li> <li>2. 1.</li> <li>3. 4.</li> <li>4. 2.</li> </ol>
11.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Слоевого обрушения.</li> <li>4. Подэтажного обрушения с отбойкой на подконсольное пространство.</li> </ol>
12.	<p>Число шпуров на забой определяется по формуле, где: <math>Q_{ВВ}</math> - общее количество ВВ на забой; <math>K_{ЗАП}</math> - коэффициент заполнения шпура ВВ; <math>l_{шп}</math> - длина одного шпура; <math>L_{шп}</math> - общая длина шпуров в забое; <math>L_{заб}</math> - длина забоя; <math>q_{шп}</math> - масса заряда ВВ одном метре шпура...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>N_{шп} = Q_{ВВ}/q_{шп}</math></li> <li>2. <math>N_{шп} = q_{шп} \cdot K_{ЗАП}</math></li> <li>3. <math>N_{шп} = Q_{ВВ} \cdot L_{ЗАБ}</math></li> <li>4. <math>N_{шп} = Q_{ВВ}/l_{шп}</math></li> </ol>
13.	<p>Скорость движения струи воздуха при проходке нарезных выработках должна быть не ниже:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,2 м/с.</li> <li>2. 2,2 м/с.</li> <li>3. 0,5 м/с.</li> <li>4. 0,25 м/с.</li> </ol>

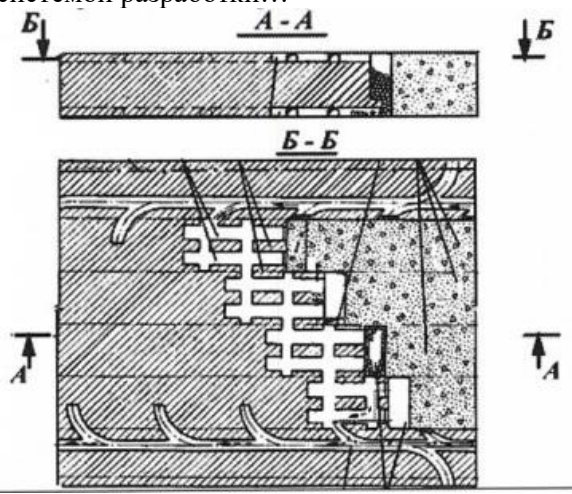
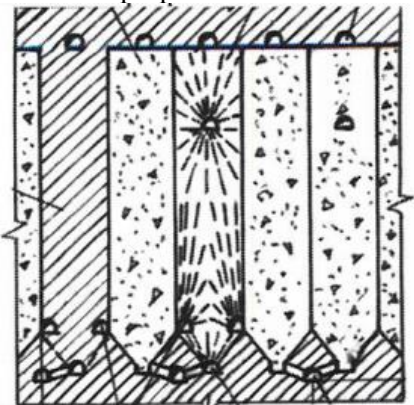
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	<p>Система разработки, изображенная на схеме, относится к...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система разработки с закладкой.</li> <li>2. Камерная система с податливыми целиками.</li> <li>3. Система с обрушением руды и вмещающих пород.</li> <li>4. Система разработки с обрушением вмещающих пород.</li> </ol>
15.	<p>Камерно-столбовая система разработки применяется при разработке...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тонких пологопадающих жил.</li> <li>2. Тонких крутопадающих жил.</li> <li>3. Мощных пологопадающих залежей.</li> <li>4. Мощных крутопадающих залежей.</li> </ol>
16.	<p>Масса заряда в шпуре определяется по формуле, где: <math>d</math> - диаметр шпура; <math>l_{шп}</math> - длина шпура; <math>q_{вв}</math> - количество ВВ в 1 м шпура...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>Q_{шп} = q_{вв} \cdot \pi \cdot d^2/4</math></li> <li>2. <math>Q_{шп} = l_{шп} \cdot \pi \cdot d^2/4</math></li> <li>2. <math>Q_{шп} = q_{шп} \cdot \pi \cdot d^2/4</math></li> <li>4. <math>Q_{шп} = q_{шп} \cdot l_{шп} \cdot \pi \cdot d^2/4</math></li> </ol>
17.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Слоевого обрушения.</li> <li>4. Этажного принудительного обрушения с отбойкой на зажатую среду.</li> </ol>
18.	<p>Системы разработки с закладкой применяют при следующих горно-геологических условиях: 1 — устойчивая руда; 2 — большая мощность; 3 — пологое залегание; 4 — крутопадающие залежи; 5 — любая мощность; 6 любой угол падения; 7 — неустойчивые вмещающие породы; 8 - устойчивые вмещающие породы; 9 — неустойчивая руда; 10 — породы любой устойчивости; — руда любой устойчивости...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2-4-7-8.</li> <li>4. 3-5-1-8.</li> <li>3. 9-2-4-7.</li> <li>4. 5-6-10-11.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Объем руды, отбиваемой за цикл при шпуровой отбойке определяется по формуле, где: $Q_{ВВ}$ — общее количество ВВ на забой; $L_{заб}$ - длина забоя; $K_{зар}$ - к-т заряжения шпуров; $l_{ух}$ - длина уходки; $N_{шп}$ - количество шпуров на забой; $V_{руд}$ - объем отбиваемой руды...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot L_{заб} \cdot K_{зар}</math></li> <li>2. <math>V_{руд} = S_{заб} \cdot l_{ух}</math></li> <li>3. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot N_{шп}</math></li> <li>4. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot V_{руд} \cdot l_{СКВ}</math></li> </ol>
20.	Изображенная на рисунке схема является системой разработки... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. Слоевого обрушения.</li> <li>4. Этажного принудительного обрушения с отбойкой на зажатую среду.</li> </ol>

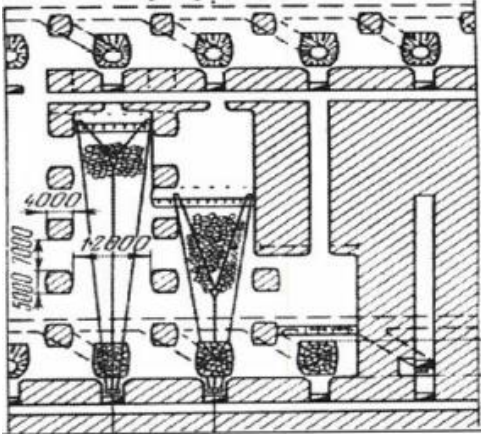
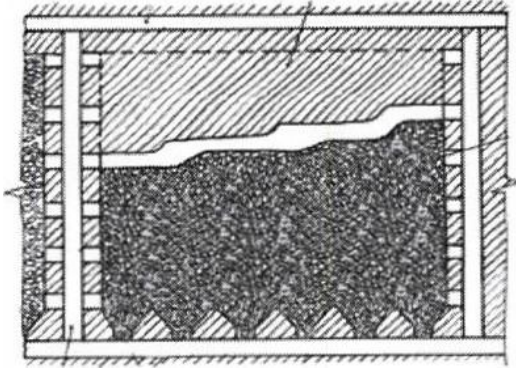
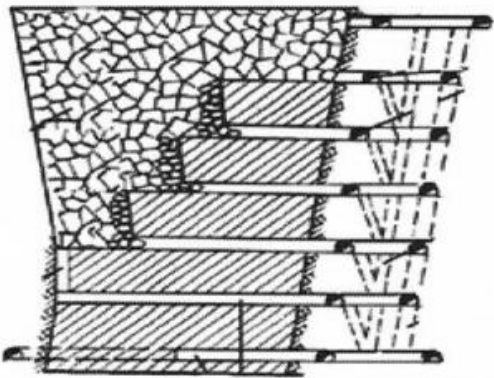
### Вариант №3

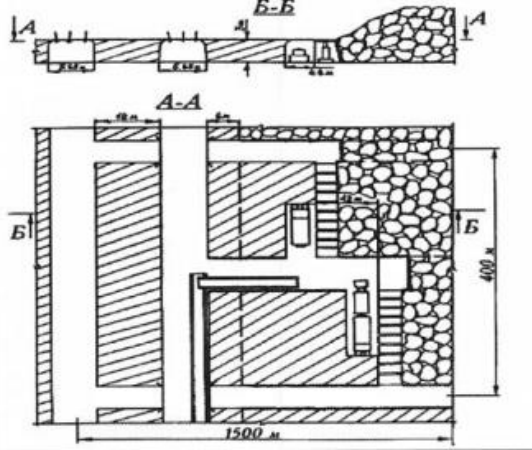
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какие выработки относятся к подготовительным?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вентиляционный ствол.</li> <li>2. Шахтный ствол, участковый автосъезд.</li> <li>3. Восстающий, шахтный ствол.</li> <li>4. Восстающий, откаточный штрек.</li> </ol>
2.	Какой предельный угол наклона участкового автосъезда?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 град.</li> <li>2. 12 град.</li> <li>3. 40 град.</li> <li>4. 18 град.</li> </ol>
3.	Изображенная на рисунке схема является системой разработки... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С закладкой выработанного пространства.</li> <li>2. Камерно-столбовая.</li> <li>3. Столбовая.</li> <li>4. Комбинированная.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
4.	Системы разработки с распорной крепью применяют при следующих горно-геологических условиях: 1 — устойчивая руда; 2 — большая мощность; 3 — пологое залегание; 4 — крутопадающие залежи; 5 — любая мощность; 6 любой угол падения; 7 — неустойчивые вмещающие породы; 8 — устойчивые вмещающие породы; 9 — устойчивая руда; 10 — породы любой устойчивости; — руда любой устойчивости...	1. 2-4-7-8. 2. 1-2-4-8. 3. 9-2-4-7. 4. 1-5-6-8.
5.	Сечение подготовительных выработок принимают по:	1. Данным практики. 2. Учебнику. 3. Горной энциклопедии. 4. Атласам типовых сечений.
6.	Изображенная на рисунке схема является системой разработки... 	1. С магазинированием руды. 2. С закладкой. 3. Слоевого обрушения. 4. Подэтажного обрушения с торцовым выпуском руды.
7.	Линия наименьшего сопротивления при скважинной отбойке определяется по формуле, где: d — диаметр скважины; $\Delta$ — плотность ВВ; $\tau$ — относительная длина заряда; q — удельный расход ВВ; $\tau$ — коэффициент сближения скважин...	1. $W = \sqrt{\frac{0,785 \cdot \Delta \cdot \tau}{q \cdot m}}$ 2. $W = d \sqrt{\frac{0,785 \cdot \Delta \cdot \tau}{q \cdot m}}$ 3. $W = \sqrt{d \cdot \frac{0,785 \cdot \Delta \cdot \tau}{q \cdot m}}$ 4. $W = \sqrt{d \cdot \frac{q \cdot m}{0,785 \cdot \Delta \cdot \tau}}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системой разработки с magazинированием руды.</li> <li>2. Системой этажного принудительного обрушения.</li> <li>3. Системой с закладкой.</li> <li>4. Слоевая система разработки.</li> </ol>
9.	<p>Расчетное количество воздуха, приходящееся на одного подземного рабочего, должно составлять...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4 м<sup>3</sup>/ мин.</li> <li>2. 10 м<sup>3</sup>/ мин.</li> <li>3. 5 м<sup>3</sup>/ мин.</li> <li>4. 6 м<sup>3</sup>/ мин.</li> </ol>
10.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С magazинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. С подэтажным обрушением.</li> <li>4. Комбинированная.</li> </ol>
11.	<p>Объем руды, отбиваемой за цикл при шпуровой отбойке определяется по формуле, где: <math>Q_{ВВ}</math> — общее количество ВВ на забой; <math>L_{заб}</math> - длина забоя; <math>K_{зар}</math> - к-т зарядания шпуров; <math>l_{ух}</math> - длина уходки; <math>N_{шп}</math> - количество шпуров на забой; <math>V_{руд}</math> - объем отбиваемой руды...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot L_{заб} \cdot K_{зар}</math></li> <li>4. <math>V_{руд} = S_{заб} \cdot l_{ух}</math></li> <li>3. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot N_{шп}</math></li> <li>4. <math>V_{руд} = Q_{ВВ} \cdot V_{руд} \cdot l_{СКВ}</math></li> </ol>



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Изображенная на рисунке схема является системой разработки...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сплошной с выемкой руды по восстанию.</li> <li>2. Камерно-столбовой.</li> <li>3. С выемкой руды и обрушением вмещающих пород.</li> <li>4. Комбинированной.</li> </ol>
13.	<p>Управление горным давлением при системе разработки с магазинированием руды осуществляется...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закладкой.</li> <li>2. Обрушенными породами.</li> <li>3. Рудными целиками.</li> <li>4. Искусственными целиками.</li> </ol>
14.	<p>Система разработки, изображенная на рисунке, относится к классу...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С магазинированием руды.</li> <li>2. С закладкой.</li> <li>3. С открытым очистным пространством.</li> <li>4. С обрушением руды и вмещающих пород.</li> </ol>
15.	<p>Максимально допустимая скорость воздуха в подготовительных выработках:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4 м/с</li> <li>2. 6 м/с</li> <li>3. 8 м/с</li> <li>4. 10 м/с</li> </ol>
16.	<p>Максимально допустимая температура воздуха в очистном забое:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 27 град.</li> <li>2. 30 град.</li> <li>3. 12 град.</li> <li>4. 26 град.</li> </ol>
17.	<p>Система разработки, изображенная на схеме, относится к...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система разработки с закладкой.</li> <li>2. Камерно-столбовая система разработки.</li> <li>3. Этажно-камерная система разработки.</li> <li>4. Система подэтажного обрушения.</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	Управление горным давлением при камерно-столбовой системе разработки ведут...	1. Обрушением пород. 2. Деревянной крепью. 3. Рудными целиками. 4. Механизированной крепью.
19.	Управление горным давлением при системе разработки с подэтажной выемкой ведут...	1. Обрушением пород. 2. Деревянной крепью. 3. Рудными целиками. 4. Механизированной крепью.
20.	Изображенная на рисунке схема является системой разработки... 	1. Система разработки с закладкой. 2. С креплением. 3. Столбовой выемкой руды в заходках. 4. С обрушением руды и вмещающих пород.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения	Иногда находит решение предусмотренных программой обучения	Уверенно находит решение предусмотренных программой обучения	Безошибочно находит решение предусмотренных программой

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
заданий	заданий	заданий	обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

### 6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Ломоносов, Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: учебное пособие / Г. Г. Ломоносов. — 2-е изд. — Москва: Горная книга, 2013. — 517 с. — ISBN 978-5-98672-343-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66445>

2. Ломоносов, Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений: Пособие / Ломоносов Г.Г. - Москва: Горная книга, 2011. - 517 с.: . - (Горное образование) ISBN 978-5-98672-258-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995309>

3. К вопросу о модернизации камерной системы разработки в подземной геотехнологии: сборник научных трудов / И. Н. Савич, А. А. Лифарь-Лаптев, А. М. Яковлев [и др.]. — Москва:

Горная книга, 2020. — 60 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199373>

4. Кожиев, Х. Х. Рудничные системы управления качеством минерального сырья / Кожиев Х.Х., Ломоносов Г.Г., - 2-е изд., стер. - Москва :МГТУ, 2008. - 292 с.: ISBN 978-5-7418-0544-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995554>

5. Тхориков, А. И. Компьютерное моделирование геомеханических процессов для прогноза напряженно-деформированного состояния при проведении выработок через целик равный трем пролетам выработки: сборник научных трудов / А. И. Тхориков, Р. О. Сотников, В. В. Глинский. — Москва: Горная книга, 2020. — 16 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199364>

### **7.1.2. Учебно-методическое обеспечение**

1. Процессы очистных работ при разработке рудных месторождений: Программа и методические указания по выполнению курсового проекта / Сост: А.В.Холмский, С.П. Мозер, В.Е. Васильев, О.В. Ковалёв, Д.А. Юнгмейстер, И.А. Волик // Санкт-Петербургский горный ун-т. СПб, 2021, 65 с.

Режим доступа:

[http://personalii.spmi.ru/sites/default/files/pdf/processy\\_ochistnyh\\_rabot\\_pri\\_razrabotke\\_rudnyh\\_mestorozhdeniy.pdf](http://personalii.spmi.ru/sites/default/files/pdf/processy_ochistnyh_rabot_pri_razrabotke_rudnyh_mestorozhdeniy.pdf)

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Библиотека Гумер - гуманитарные науки — URL: <http://www.gumer.info/>.

2. Библиотека: Интернет-издательство — URL: <http://www.magister.msk.ru/library/>.

3. Европейская цифровая библиотека Europeana — URL: <http://www.europeana.eu/portal>.

4. Мировая цифровая библиотека — URL: <http://wdl.org/ru>.

5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY» — URL: <https://elibrary.ru>.

6. Научная электронная библиотека «Scopus» — URL: <https://www.scopus.com>.

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect — URL: <http://www.sciencedirect.com>.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] — URL: [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

9. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» — URL: <http://school-collection.edu.ru/>.

10. Федеральный портал «Российское образование» — URL: <http://www.edu.ru/>.

11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ) — URL: <http://www.rsl.ru/>.

12. Электронная библиотека учебников — URL: <http://studentam.net>.

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» — URL: <http://rucont.ru>.

14. Электронно-библиотечная система — URL: <http://www.sciteclibrary.ru>.

15. Электронно-библиотечная система «Библиокомплектатор» (ЭБС IPRbooks) — URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>.

16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — URL: <http://biblioclub.ru>.

17. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR Books» — URL: <http://www.iprbookshop.ru/auth>.

18. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» — URL: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).

19. Электронно-библиотечная система Znanium.com — URL: <http://znanium.com>.

20. Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/books>.

21. Электронный словарь Multitran — URL: <http://www.multitran.ru>.

22. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др



## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий**

- доска белая Magnetoplan CC магнитно-маркерная с эмалевым покрытием (2000x1000)-1 шт.
- кресло 7875 A2S оранжевое-1 шт.
- стол Canvaro ASSMANN Тип 1-1 шт.
- стол Canvaro ASSMANN Тип 3-1 шт.
- стол учебный Canvaro ASSMANN Тип 1-7 шт.
- стул 7874 A2S Тип 1 оранжевый-30 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-2 шт.

#### **Аудитории для проведения практических занятий**

- анализатор ситовой А-30-1 шт.
- доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000-1 шт.
- кресло 9335 A2S с оранжевой тканевой накладкой на сиденье-19 шт.
- мобильный интерактивный комплекс-1 шт.
- моноблок Dell OptiPlex 7470 AIO CTO 23.8" FHDDDR4 8 ГБ-2 шт.
- моноблок Lenovo C40-30 21.5 FHD Intel Core i3-5005U-17 шт.
- огнетушитель ОП-4(з)-АВСЕ-1 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-12 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-3 шт.
- устройство светозащитное 220\*359 см-1 шт.

#### **Помещение для самостоятельной работы**

- анализатор ситовой А-30-1 шт.
- доска магнитно-маркерная с эмалевым покрытием Magnetoplan CC 2000x1000-1 шт.
- кресло 9335 A2S с оранжевой тканевой накладкой на сиденье-19 шт.
- мобильный интерактивный комплекс-1 шт.
- моноблок Dell OptiPlex 7470 AIO CTO 23.8" FHDDDR4 8 ГБ-2 шт.
- моноблок Lenovo C40-30 21.5 FHD Intel Core i3-5005U-17 шт.
- огнетушитель ОП-4(з)-АВСЕ-1 шт.
- стол аудиторный для студентов (Тип 1,2) Canvaro ASSMANN-12 шт.
- тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN-3 шт.
- устройство светозащитное 220\*359 см-1 шт.

### **8.2. Лицензионное программное обеспечение**

Microsoft Office Standard 2019 Russian  
Microsoft Windows 10 Professional  
Autodesk AutoCAD 2020 (лицензия)