

**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 А.Г. Протосеня

---

Проректор по образовательной  
деятельности  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***РЕКОНСТРУКЦИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПОДЗЕМНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.04 Горное дело
<b>Направленность (профиль):</b>	Строительство горных предприятий и подземных сооружений
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Шубин А.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шубин А.А.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры Строительства горных предприятий и подземных сооружений от 25.01.2022 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Протосеня А.Г.

**Рабочая программа согласована:**

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений»:** получение студентами комплекса представлений о технике, технологии и организации труда при реконструкции горных выработок различного назначения.

**Основные задачи дисциплины «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений»:**

- изучение основных тенденций развития научно-технического прогресса в области реконструкции горных предприятий и подземных сооружений;
- овладение базовыми технологическими особенностями проектирования, конструирования и эксплуатации наземных и подземных объектов шахтной поверхности в период реконструкции горных предприятий и подземных сооружений;
- формирование представления о методах и способах эффективного решения вопросов, связанных с выбором технико-технологических, экономических и организационных решений при реконструкции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Строительство горных предприятий и подземных сооружений» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений» являются: «Конструкции и технология строительства горнотехнических зданий и сооружений», «Строительная механика».

Дисциплина «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование строительства горнотехнических зданий и сооружений», «Конструкции и расчет крепей и обделок», «Технология строительства подземных сооружений и горных выработок специальными способами».

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

Процесс изучения дисциплины «Реконструкция горных предприятий и подземных сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность в составе творческих коллективов или самостоятельно, разрабатывать проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на различных этапах жизненного цикла горного предприятия или подземного сооружения	ПКС-5	ПКС-5.1. Знать основы инвестиционной деятельности, этапы инвестиционной деятельности; техническое регулирование при проектировании и строительстве горных предприятий и подземных сооружений; принципы проектирования; порядок разработки проектной документации; нормативную базу проектирования; методы инженерного анализа; классификацию подземных сооружений; законодательство в области недропользования; стадийность геологоразведочных работ; этапы освоения месторождения; виды документации для утверждения запасов; технологические схемы строительства подземных сооружений; процедуру подготовки производства и документации. ПКС-5.2. Уметь устанавливать причинно-следственные связи при проектировании; устанавливать методологические взаимосвязи проектирования,

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		строительства и эксплуатации горных предприятий и подземных сооружений; применять методы научных исследований для поиска оптимальных решений; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации. ПКС-5.3. Владеть методиками разработки и управления проектом; методами инженерного анализа и оценки эффективности проекта; разработки проектной документации на различных этапах жизненного цикла проекта по строительству горных предприятий и подземных сооружений.
Способность разрабатывать технологические схемы и календарные планы строительства, выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ, ориентируясь на инновационные разработки обеспечивать технологическую безопасность, составлять необходимую техническую и финансовую документацию	ПКС-8	ПКС-8.1. Знать способы разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ и методы составления технической и финансовой документации. ПКС-8.2. Уметь разрабатывать и обосновывать технологические схемы и календарные планы строительства; выбирать способы, технику и технологию горно-строительных работ. ПКС-8.3. Владеть навыками разработки технологических схем и календарных планов строительства, выбора и обоснования техники и технологии горно-строительных работ, составления необходимой технической и финансовой документации.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Работа в библиотеке	4	4
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э)</b>	<b>Э(36)</b>	<b>Э(36)</b>
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

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

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Общие сведения о реконструкции. Цели и задачи реконструкции»	8	4	-	-	4
Раздел 2 «Способы вскрытия новых горизонтов при реконструкции горных предприятий»	12	9	3	-	-
Раздел 3 «Способы и технологические схемы углубки вертикальных стволов глубокого и мелкого заложения»	16	14	2	-	-
Раздел 4 «Подготовительный и заключительный периоды при углубке вертикальных стволов»	6	4	2	-	-
Раздел 5 «Предохранительные устройства (целики и полки) при углубке вертикальных стволов, углубка наклонных стволов, проходка слепых стволов»	8	4	4	-	-
Раздел 6 «Ремонт и восстановление крепи шахтных стволов. Ремонт и восстановление горизонтальных и наклонных горных выработок. Погашение горных выработок»	10	6	4	-	-
Раздел 7 «Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки»	4	2	2	-	-
Раздел 8 «Реконструкция сооружений комплексов на поверхности шахт»	4	4	-	-	-
Раздел 9 «Гидроизоляция подземных сооружений. Материалы, методы и способы гидроизоляции»	4	4	-	-	-
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о реконструкции. Цели и задачи реконструкции.	Общие сведения о реконструкции горных предприятий и подземных сооружений. Содержание курса, связь со смежными дисциплинами, его значение в подготовке горных инженеров	2
		Виды реконструкции. Понятия: нового строительства, расширения и реконструкции горного предприятия, его технического перевооружения и поддержания производственной мощности. Причины и основные направления реконструкции. Преимущества и недостатки реконструкции по сравнению со строительством нового предприятия.	2
2	Способы	Способы вскрытия новых горизонтов при рекон-	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	вскрытия новых горизонтов при реконструкции горных предприятий	струкции горнодобывающих предприятий. Обоснование целесообразности проведения реконструкции и критерии сравнения ее вариантов.	
		Факторы, влияющие на выбор схемы вскрытия новых горизонтов. Вскрытие нового горизонта проходкой вертикальных стволов на новой промышленной площадке; проходка новых и углубка существующих вертикальных стволов. Возможные схемы и варианты вскрытия новых горизонтов на шахтах с наклонными стволами.	5
3	Способы и технологические схемы углубки вертикальных стволов глубокого и мелкого заложения.	Схемы углубки вертикальных стволов. Углубка стволов с разгрузкой породы на земной поверхности (схема 1), на рабочем горизонте (схема 2) и на углубочном горизонте (схема 3). Комбинированный способ углубки вертикальных стволов (схема 4). Углубка стволов снизу вверх (схема 5). Преимущества, недостатки и область применения каждой из вышеперечисленных схем. Углубка вертикальных стволов сразу на несколько горизонтов.	2
		Буровзрывной комплекс при углубке стволов. Выбор типов бурильных машин и установок, определение их числа. Организация процесса бурения. Заряжание и взрывание комплекта шпуров. Техника безопасности при бурении и заряжании шпуров.	2
		Проветривания вертикальных стволов при углубке. Оборудование для проветривания: вентиляторы, калориферы, вентиляционные трубы. Типовые передвижные вентиляторно-калориферные установки. Выбор вентиляторной установки. Способы навески вентиляционных труб в стволах. Производство работ по монтажу вентиляционных трубопроводов. Меры безопасности при монтажных работах.	2
		Погрузка породы, возведение временной и постоянной крепи. Производство работ при погрузке породы грейферными грузчиками с ручным и механизированным вождением. Производительность погрузки в начале и конце процесса уборки породы. Временная крепь. Производство работ по возведению. Меры безопасности при установке и снятии временной крепи. Возведение монолитной бетонной крепи. Способы спуска бетона в забой ствола. Требования к бетонной смеси. Возведение крепи с применением стационарных и подвесных опалубок. Особенности возведения железобетонной крепи. Зависимость качества бетонной крепи от технологии бетонирования. Меры по снижению	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		вредного влияния забоя на крепь ствола. Определение производительности и продолжительности укладки бетона. Меры безопасности при отрыве и спуске опалубки, укладке бетона, наращивании бетонопроводов. Возведение тубинговой и многослойных конструкций крепи. Способы монтажа тубинговых колонн. Производства работ по монтажу тубинговой крепи, устройству пикотажных поясов и тампонажу закрепного пространства. Состав работ при переходе от монолитной бетонной крепи на тубинговую и обратно. Техничко-экономическая оценка процессов крепления стволов различными видами крепи.	
		Подъем при углубке стволов. Особенности работы подъема при углубке стволов. Подъемные машины. Оснащение подъема: подъемные сосуды, направляющие и натяжные устройства. Организация работ по подъему породы, спуску и подъему людей, ВВ. Спуск и выдача длинномерных деталей. Правила безопасности при эксплуатации подъемов. Принципы выбора емкости подъемных сосудов	2
		Водоотлив. Схемы водоотлива при углубке стволов. Водоотлив в бадьях, производительность и условия применения. Откачка воды проходческими насосами. Перекачные камеры. Способы прокладки ставов водоотливных труб. Водоулавливание.	2
		Обоснование технологической схемы строительства. Организация работ при проходке и оснащении вертикальных выработок мелкого заложения. Проходческие комплексы. Их характеристика. Достоинства и недостатки	2
4	Подготовительный и заключительный периоды при углубке вертикальных стволов	Состав подготовительно-заключительных работ при углубке стволов. Работы подготовительного периода, выполняемые на поверхности, рабочем горизонте и в стволе. Устройство отшивки углубочного отделения ствола. Демонтаж элементов армировки ствола. Проведение вспомогательных выработок и проходка технологического отхода. Продолжительность работ подготовительного и заключительного периодов углубки стволов.	2
		Организация работ при углубке стволов. Режим работы. Комплектование проходческих бригад. Суточный и месячный графики углубки, принципы их составления. Примеры организации работ в передовых трудовых коллективах. Основные технико-экономические показатели. Совершенствование организации работ на базе современной техники и технологии.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5	<p>Предохранительные устройства (целики и полки) при углубке вертикальных стволов, углубка наклонных стволов, проходка слепых стволов.</p>	<p>Предохранительные устройства при углубке вертикальных стволов. Конструкции породных целиков. Области их применения. Строительство защитных целиков через бадьеное отделение и с помощью вертикальной и подводящей горизонтальной выработок. Строительство сплошного породного целика при углубке ствола по схемам 3 и 4. Способы ликвидации породных целиков: мелкошпуровой, со спуском взорванной породы на капитальный полк и взрыванием скважин. Сооружение предохранительных полков. Конструкции стационарных предохранительных полков. Предохранительные полки с несущими элементами из стальных канатов, перекрывающих сечение ствола полностью или частично. Сборно-разборные защитные полки.</p>	2
		<p>Углубка наклонных стволов. Проходка слепых вертикальных стволов. Технологические схемы углубки наклонных выработок. Буровзрывная и комбайновая технологии. Схема проходки наклонных выработок с погрузкой породы машиной ПНБ-2Б на скребковый конвейер и комплексом "Сибирь". Особенности погрузки и транспортирования горной массы и возведение постоянной крепи при углубке наклонных выработок. Организация водоотлива и проветривания в наклонных выработках. Проходка слепых наклонных стволов. Углубка наклонных стволов и уклонов через углубочное отделение и через горизонтальную и наклонную вспомогательные выработки.</p>	2
6	<p>Ремонт и восстановление крепи шахтных стволов. Ремонт и восстановление горизонтальных и наклонных горных выработок.</p>	<p>Ремонт и восстановление крепи шахтных стволов. Причины деформации крепи стволов. Виды деформации нарушения крепи стволов. Способы ремонта крепи стволов. Ремонт элементов армировки вертикальных стволов.</p>	2
	<p>Погашение горных выработок.</p>	<p>Ремонт и восстановление горизонтальных и наклонных горных выработок. Основные причины нарушения первоначального состояния горных выработок. Контроль за состоянием выработок: текущий, маркшейдерский, горнотехнический надзор. Виды ремонтных работ: текущий; средний; капитальный. Состав и назначение паспорта ремонтных работ. Ремонт крепи. Работы подготовительного периода при восстановлении горных выработок. Схемы восстановления горизонтальных выработок с полным и частичным выпуском породы из завала. Особенности ремонта и восстановления наклонных выработок.</p>	2



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Погашение горных выработок. Последовательность работ по погашению горных выработок, закрепленных металлической арочной податливой крепью. Принципиальная схема устройства и работы машин для извлечения металлической арочной крепи. Извлечение крепи вручную. Меры безопасности.	2
7	Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки	Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки Причины внезапных прорывов воды в горные выработки и их ликвидация с помощью открытого водоотлива. Последовательность и объемы работ при водоотливе. Назначение и конструкции фильтрующих перемычек. Ликвидация внезапных прорывов воды в выработки с помощью строительства водонепроницаемых перемычек и открытого водоотлива. Конструкции водонепроницаемых перемычек. Ликвидация внезапных прорывов воды в выработки с помощью тампонирувания с поверхности и подводного бетонирования.	2
9	Реконструкция сооружений комплексов на поверхности шахт.	Реконструкция сооружений комплексов на поверхности. Реконструкция надземной части комплекса подъема. Реконструкция сооружений комплексов энергоснабжения и вентиляции горнодобывающих предприятий. Конструктивное и технологическое совершенствование санитарно-бытовых помещений АБК и очистных сооружений на земной поверхности. Усиление, замена, ликвидация конструктивных элементов наземных сооружений при реконструкции горных предприятий.	4
10	Гидроизоляция подземных сооружений. Материалы, методы и способы гидроизоляции	Водоотлив при реконструкции подземных сооружений. Последовательность и объемы работ при водоотливе. Назначение и конструкции фильтрующих перемычек. Ликвидация внезапных прорывов воды в выработки с помощью строительства водонепроницаемых перемычек и открытого водоотлива. Конструкции водонепроницаемых перемычек. Ликвидация внезапных прорывов воды в выработки с помощью и подводного бетонирования.	2
		Способы борьбы с водопритоками. Способы и методы гидроизоляции подземных сооружений. Полимерные геомембраны. Пленочная гидроизоляция. Несъемная опалубка «Карбофикс» и технология ее применения. Рулонные и плиточные материалы для гидроизоляции, технология их применения	2
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Способы вскрытия новых горизонтов.	3
2	Раздел 3	Технологические схемы углубки стволов глубокого заложения.	2
3	Раздел 4	Способы и технологические схемы углубки вертикальных стволов мелкого заложения.	2
4	Раздел 5	Предохранительные устройства, при углубке вертикальных стволов.	2
5		Углубка наклонных стволов	2
6	Раздел 6	Ремонт и восстановление крепи горных выработок.	2
7		Ремонт и восстановление горных выработок	2
8	Раздел 7	Расчет упрочняющих и гидроизоляционных конструкций в процессе реконструкции сооружения	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые 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 экзамена) 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.

## 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. Общие сведения о реконструкции. Цели и задачи реконструкции.**

1. Что такое реконструкция горного предприятия?

2. Что относится к поддержанию действующих мощностей предприятия?
3. Назовите цель технического перевооружения действующих предприятий.
4. Назовите, что относится к техническому перевооружению действующих предприятий?
5. Назовите основные причины реконструкции горного предприятия
6. Назовите основные цели реконструкции и пути их достижения.

**Раздел 2. Способы вскрытия новых горизонтов при реконструкции горных предприятий.**

1. Укажите способ перемещения комплекса «Сибирь» по наклонной выработке.
2. Для проходки наклонных выработок сверху вниз с углом наклона до 250 применяют комплекс «Сибирь». Укажите характер выполнения основных процессов проходческого цикла при использовании этого комплекса.
3. Укажите необходимое условие, определяющее возможность применения 5 схемы углубки вертикальных стволов.
4. Проходку восстающих производят разными способами. Укажите, какой из них является наиболее трудоемким и обеспечивает невысокие скорости проходки?
5. При углубке вертикальных стволов по 4 схеме вначале снизу вверх проходят восстающий, который затем расширяют до проектных размеров сечения ствола. Какой из способов проходки восстающих не применяют?
6. При углубке стволов по 4 схеме вначале с нового до рабочего (углубочного) горизонта снизу вверх проходят восстающую выработку, которую затем расширяют сверху вниз до проектного сечения ствола. Какая работа (из ниже перечисленных) не производится при расширении восстающего?

**Раздел 3. Способы и технологические схемы углубки вертикальных стволов глубокого и мелкозаложенного**

1. Какой из пяти вариантов проходки восстающих обеспечивает наиболее качественное оконтуривание и максимальную сохранность однородности вмещающего выработку породного массива?
2. Восстающие выработки проходят буровзрывным или буровым способами. Какой из пяти возможных вариантов является наиболее трудоемким и обеспечивает минимальные скорости проходки?
3. Укажите при каких схемах углубки стволов устраивают отшивку углубочного (бадьевого) отделения.
4. После завершения работ по углубке стволов сверху вниз выполняют несколько видов работ заключительного периода. Укажите вид работ, не относящихся к ряду заключительных.
5. При углубке стволов сверху вниз в стволе выполняют ряд подготовительных работ. Укажите вид подготовительных работ не характерных для выполнения в углубляемом стволе.

**Раздел 4. Подготовительный и заключительный периоды при углубке вертикальных стволов**

1. При углубке стволов сверху вниз на рабочем горизонте выполняют несколько видов подготовительных работ. Укажите вид подготовительных работ не характерных для выполнения на рабочем горизонте.
2. Работы подготовительного периода при углубке стволов сверху вниз выполняют на поверхности, в стволе и на рабочем горизонте. Укажите вид подготовительных работ не характерных для выполнения на поверхности.
3. Укажите условие, не отвечающее ряду преимуществ углубки стволов сразу на 2-3 горизонта с помощью общешахтного углубочного комплекса.
4. Укажите схему, при которой нецелесообразно производить углубку стволов сразу на 2 горизонта.
5. Укажите основное преимущество углубки стволов сразу на несколько горизонтов с помощью общешахтного углубочного комплекса по сравнению с углубкой в пределах одного (каждого) горизонта.

## **Раздел 5. Предохранительные устройства (целики и полки) при углубке вертикальных стволов, углубка наклонных стволов, проходка слепых стволов**

1. Назовите две технологические схемы углубки стволов, требующие перекрытия предохранительными целиками всего сечения ствола
2. Укажите основное условие, определяющее необходимость строительства полка, а не породного целика, для защиты забоя углубляемого ствола от падения грузов.
3. Укажите способ ликвидации предохранительных породных целиков.
4. При углубке стволов по I схеме породный целик перекрывает сечение ствола частично. Какое главное предварительное условие должно быть выполнено для реализации строительства породного целика через горизонтальную подводящую (вспомогательную) выработку?
5. Высота предохранительных целиков зависит от ряда условий: глубины расположения целика, свойств пород целика, массы подъемного сосуда и др. Укажите высоту целика (Нц), принимаемую в производственной практике.
6. Динамические нагрузки, возникающие при обрыве канатов подъемных сосудов, могут восприниматься предохранительными полками с несущими элементами из стальных канатов. За счет чего обеспечивается увеличенная деформативность таких полков, а, следовательно, и величина воспринимаемой динамической нагрузки при прочих равных условиях?
7. В производственной практике строят горизонтальные и клиновые стационарные предохранительные полки. Каким основным признаком они отличаются между собой?
8. При каких схемах (в одном ответе) углубки стволов применяют предохранительные полки, перекрывающие сечение ствола частично?

## **Раздел 6. Ремонт и восстановление крепи шахтных стволов. Ремонт и восстановление горизонтальных и наклонных горных выработок. Погашение горных выработок**

1. Назовите виды ремонта крепи вертикальных стволов.
2. От чего зависит выбор способа ремонта крепи стволов?
3. Назовите способы ремонта крепи горизонтальных выработок.
4. Способы ремонта армировки стволов.
5. Ремонт рамных конструкций крепи.

## **Раздел 7. Ликвидация внезапных прорывов воды в горные выработки**

1. При какой максимальной начальной глубине ствола (м) целесообразно углубку производить по 1-ой схеме?
2. Какие из условий являются определяющими для проведения горных выработок специальными способами?
3. Для обеспечения безопасных условий работы в забое углубляемого ствола он должен быть изолирован от действующих подъемов рабочего горизонта предохранительными целиками или полками. Укажите главный аргумент в пользу предохранительных целиков.
4. При каких схемах углубки стволов применяют предохранительные целики, перекрывающие сечение ствола частично?
5. При каких из нижеперечисленных породах предохранительного целика, забой углубляемого ствола может быть защищен от возможного падения поднимаемого сосуда?

## **Раздел 8. Реконструкция сооружений комплексов на поверхности шахт**

1. Укажите главное условие, определяющее необходимость применения комбинированной (4) схемы углубки стволов.
2. Углубка стволов по 3 схеме предопределяет необходимость проходки значительного объема вспомогательных выработок. Укажите главное условие, определяющее выбор углубки по этой схеме.
3. В каком случае при углубке стволов по 2 схеме для этих целей можно использовать все сечение ствола?
4. Какое из условий лимитирует начальную глубину стволов в 500 м при их углубке по 1 схеме?
5. Начало реконструкции предприятия раньше расчетного срока может привести к экономическому ущербу. За счет чего это может произойти?

## **Раздел 9. Гидроизоляция подземных сооружений. Материалы, методы и способы гидроизоляции**

1. Какие способы борьбы с водопритоками в вертикальные стволы являются наиболее эффективными?
2. От чего зависят способы ремонта затопленных горизонтальных выработок?
3. Что понимается под разгрузкой породного массива?
4. Какая схема углубки вертикальных стволов наиболее экономична и оптимальна?
5. Какой основной фактор ограничивает область применения наиболее оптимальной I схемы углубки вертикальных стволов?
6. Укажите главное условие, определяющее возможность углубки вертикальных стволов по II схеме:
7. Углубку ствола по II схеме производят, как правило, с частичным использованием сечения ствола. В каких случаях для этих целей используют полное сечение ствола?
8. Механизированную погрузку горной массы при проведении наклонных выработок сверху вниз можно производить погрузочными машинами 1ПНБ-2У, 2ПНБ-2У и ППМ-4У. Укажите предельный угол наклона выработок при работе этих машин (градус).

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

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

1. Назовите виды реконструкции горных предприятий.
2. Что оказывает непосредственное влияние на уровень производственной мощности шахты?
3. От чего зависит производственная мощность реконструируемой шахты (рудника)?
4. От чего зависят сроки проведения реконструкции?
5. Что такое общий интегральный показатель и как с его помощью оценивается целесообразность реконструкции?
6. По каким критериям целесообразно сравнивать варианты реконструкции
7. Назовите главные факторы, определяющие схему вскрытия новых горизонтов.
8. От чего зависят сроки реконструкции горного предприятия?
9. Когда целесообразно выполнять вскрытие новых горизонтов проходкой новых стволов?
10. Целесообразность вскрытия нового горизонта уклонами.
11. При каких условиях целесообразно выполнять вскрытие нового горизонта наклонными стволами?
12. При каких условиях вскрытие новых горизонтов целесообразно выполнять углубкой действующих стволов?
13. Какие существуют технологические схемы углубки стволов?
14. Какие достоинства и недостатки присущие первой схеме углубки?
15. Назовите достоинства и недостатки второй и третьей схем углубки
16. Какие достоинства и недостатки присущи схемам углубки стволов снизу вверх?
17. Назовите место расположения временных подъемных машин при углубке стволов по схемам 1, 2 и 3.
18. Назовите работы подготовительного периода при углубке стволов.
19. Назовите технологические схемы проходки восстающих выработок.
20. Назовите условия углубки стволов комбинированным способом (схема IV).
21. Назовите технологические схемы проходки восстающих.
22. В каких условиях целесообразно применять установки типа КПВ?
23. По каким критериям выбирают оборудование для реализации технологических схем углубки?
24. Назовите назначение и типы предохранительных устройств.
25. Назовите условия использования защитных целиков, способы их строительства и ликвидации
26. Как определяются нагрузки от падения сосудов на предохранительные устройства?
27. От каких факторов зависит допустимая глубина заложения защитных целиков?

28. Назовите основные элементы ферменных и клиновых полков, их достоинства и недостатки.
29. Назовите виды ремонта крепи вертикальных стволов.
30. От чего зависит выбор способа ремонта крепи стволов?
31. Назовите способы ремонта крепи горизонтальных выработок.
32. Способы ремонта армировки стволов.
33. Способы борьбы с водопритоками в вертикальные стволы
34. От чего зависят способы повышения устойчивости обнажений?

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Назовите при какой длине уклонов (с углом наклона до $25^0$ ) применяют одноступенчатую схему водоотлива.	100 м; 150 м; 200 – 300 м; 350-500 м.
2.	Как организуют водоотлив при водопритоке до $4 \text{ м}^3/\text{ч}$ в наклонных стволах и уклонах при транспортировании породы в вагонетках или скипах?	одноступенчатая схема водоотлива; двухступенчатая схема водоотлива; трехступенчатая схема водоотлива; вместе с породой воду выдают на поверхность в вагонетках (скипах).
3.	Какое из условий является определяющим при углубке наклонных стволов и уклонов через углубочное отделение?	1. угол наклона выработки; 2. возможность организации в выработке углубочного отделения; 3. пылегазовый режим шахты; 4. величина водопритока в выработку.
4.	Укажите основной недостаток углубки наклонных стволов и уклонов через вспомогательную выработку.	1. большой объем проходки вспомогательных выработок; 2. повышенная опасность ведения углубочных работ; 3. ограничение области применения этой схемы углубки в зависимости от крепости пород; 4. невозможность организации водоотлива из углубляемой выработки.
5.	Наиболее трудоемкими работами при строительстве и углубке слепых стволов являются:	1. проходка копровой части ствола; 2. монтаж подъемной машины; 3. монтаж проходческих лебедок; 4. организация проветривания
6.	Какой технологической схеме проходки сопряжений следует отдать предпочтение при ширине сопряжения до 6 м и породах крепостью $f \geq 7$ ?	1. сплошным забоем; 2. послойной выемкой пород слоями сверху вниз; 3. послойной выемкой пород слоями снизу-вверх; 4. комбинированный.
7.	В каком пункте нарушена технологическая последовательность проходки сопряжений сплошным забоем?	1. обустройство и взрывание комплекта шпуров забоя сопряжения; 2. отгрузка породы и возведение временной крепи на первой заходке сопряжения; 3. обустройство и взрывание шпуров во второй заходке сопряжения; 4. возведение постоянной монолитной бетонной крепи на верхнем участке сопряжения, а затем на нижнем.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
8.	Укажите, где нарушена технологическая последовательность проходки сопряжений сплошным забоем?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обуривание и взрывание комплекта шпуров забоя сопряжения;</li> <li>2. отгрузка породы и возведение временной крепи на первой заходке сопряжения;</li> <li>3. обуривание и взрывание шпуров во второй заходке сопряжения;</li> <li>4. возведение постоянной монолитной бетонной крепи на верхнем и нижнем участках сопряжения в направлении от оси ствола к забою сопряжения.</li> </ol>
9.	Проходку сопряжений слоями сверху вниз производят делением сопряжения по высоте на 2 слоя. Назовите основное преимущество этой схемы строительства сопряжений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отпадает необходимость возведения постоянной крепи в верхнем слое сопряжения;</li> <li>2. то же в нижнем слое сопряжения;</li> <li>3. работы в нижнем слое ведут под защитой постоянной крепи верхнего слоя;</li> <li>4. исключаются работы по отгрузке породы.</li> </ol>
10.	Укажите в каком пункте нарушена последовательность работ по строительству сопряжений бортовыми выработками.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по краям сопряжений проводят бортовые выработки с временной крепью;</li> <li>2. в бортовых выработках возводят бетонные стены постоянной крепи сопряжения;</li> <li>3. бортовыми выработками, увеличивая их высоту, разрабатывают второй породный ряд с установкой временной деревянной крепи, после чего наращивают стены бетонной крепи;</li> <li>4. разрабатывают породное ядро сопряжения с выгрузкой породы</li> </ol>
11.	Назовите основное преимущество комбинированной схемы проходки сопряжений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокий уровень механизации работ по обуриванию забоя;</li> <li>2. невысокая трудоемкость и небольшой объем ручных работ;</li> <li>3. работы в нижнем слое сопряжения ведут под защитой постоянной крепи свода;</li> <li>4. возможность использования для возведения постоянной крепи сопряжения механизированной опалубки.</li> </ol>
12.	Когда производят бетонирование стен углубляемой части ствола при проходке сопряжений слоями снизу вверх?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. до начала бетонирования стен сопряжения;</li> <li>2. после бетонирования стен сопряжения;</li> <li>3. одновременно с бетонированием стен сопряжения;</li> <li>4. углубляемый участок ствола целесообразно закрепить временной крепью.</li> </ol>
13.	Какой тип опалубки применяется при бетонировании сопряжений, проводимых бортовыми выработками?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. инвентарная;</li> <li>2. механизированная;</li> <li>3. несъемная;</li> <li>4. объемно-переставная.</li> </ol>
14.	Укажите возможные пределы изменения коэффициента перевыполнения нормы выработки (К)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>k \geq 1</math>;</li> <li>2. <math>k = 0.9</math>;</li> <li>3. <math>k = 0.8</math>;</li> <li>4. <math>k = 0.6</math></li> </ol>
15.	Укажите возможные пределы изменения коэффициента ( $\alpha$ ) сокращения времени выполнения основных операций проходческо-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\alpha = 1.25</math>;</li> <li>2. <math>\alpha = 1.10</math>;</li> <li>3. <math>\alpha = 1.05</math>;</li> <li>4. <math>\alpha &lt; 1</math></li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
	го цикла за счет производства взрывных работ.	
16.	В каких по назначению стволах строят камеры загрузочных устройств и бункерные камеры?	1. скиповых; 2. клетевых; 3. вентиляционных; 4. воздухоподающих.
17.	В зависимости от очередности выполнения каких работ различают совмещенную или последовательную схемы строительства камеры загрузочных устройств скипового ствола?	1. по проходке ствола и камеры; 2. по проходке ствола и возведению постоянной крепи в нем; 3. по проходке камеры и возведению в ней постоянной крепи; 4. по проходке камеры и возведению временной крепи в ней
18.	Совмещенная схема строительства камеры загрузочных устройств с возведением постоянной крепи сверху вниз производится в определенной последовательности. Укажите, где она нарушена?	1. ствол углубляют до нижней кромки верхнего слоя камеры с возведением в нем постоянной крепи; 2. разрабатывают породу в первом слое камеры с установкой временной крепи; 3. возводят постоянную крепь в стенках и кровле первого (верхнего) слоя камеры; 4. наращивают постоянную крепь стен камеры.
19.	Совмещенная схема строительства камеры загрузочных устройств с последующим возведением постоянной крепи снизу вверх производится в определенной последовательности. Укажите, где она нарушена?	1. ствол углубляют до нижней кромки верхнего слоя камеры с возведением в нем постоянной бетонной крепи; 2. разрабатывают породу верхнего слоя с установкой временной крепи; 3. в кровле верхнего слоя возводят железобетонное перекрытие; 4. постоянную крепь возводят сверху вниз в стволе и камере.
20.	Укажите основной негативный фактор строительства бункерных камер скипового ствола с передовой выработкой и последующим ее расширением до проектных размеров бункера.	1. трудоемкая работа по проходке снизу вверх гезенка, соединяющего загрузочную и бункерную камеры; 2. сложность организации водоотлива; 3. повышенная трудоемкость погрузки отбитой породы при расширении гезенка сверху вниз; 4. недостаточная надежность работы постоянной монолитной железобетонной крепи.

#### Вариант № 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Строительство бункерных камер скипового ствола сверху вниз полным сечением требует возведения снизу вверх монолитной железобетонной крепи. С помощью какой опалубки возводят эту крепь?	1. скользящей; 2. инвентарной; 3. механизированной; 4. объемно-блочной.
2.	Какое условие является определяющим при выборе строительства бункерной камеры скипового ствола с передовой выработкой?	1. площадь поперечного сечения ствола; 2. оснащенность ствола проходческим бадьевым подъемом; 3. объем бункерной камеры; 4. обводненность пород.



№	Вопросы	Варианты ответов
3.	Деформирование крепи стволов происходит по ряду причин. Какое из условий не относится к этому ряду?	<ol style="list-style-type: none"> <li>увеличение нагрузки на крепь ствола вследствие сдвижения пород в закрепном пространстве;</li> <li>несоблюдение технологии возведения крепи;</li> <li>завышенная прочность бетона (ж.б.) крепи;</li> <li>коррозия крепи фильтрующейся через нее водой.</li> </ol>
4.	Какой из способов борьбы с коррозией бетонной крепи стволов является наиболее эффективным?	<ol style="list-style-type: none"> <li>введение специальных добавок в бетонную смесь;</li> <li>обмазочная гидроизоляция;</li> <li>рулонная гидроизоляция;</li> <li>уплотнение бетонной смеси.</li> </ol>
5.	При ремонте участков крепи стволов, размещаемых в водоносных песках и супесях, глубину тампонажных скважин ( $l_{скв}$ ) принимают равной ...	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>l_{скв} &lt; t</math>;</li> <li><math>l_{скв} = t</math>;</li> <li><math>l_{скв} = 0.75</math> м;</li> <li><math>l_{скв} = 1,5-2,0</math> м.</li> </ol> <p>здесь <math>t</math> – толщина крепи ствола, м.</p>
6.	При ремонте участков крепи стволов, размещаемых в неустойчивых трещиноватых породах, глубину тампонажных скважин ( $l_{скв}$ ) принимают равной ...	<ol style="list-style-type: none"> <li><math>l_{скв} &lt; t</math>;</li> <li><math>l_{скв} = t</math>;</li> <li><math>l_{скв} = 0.75</math> м;</li> <li><math>l_{скв} = 1,5 \div 2,0</math> м.</li> </ol> <p>здесь <math>t</math> – толщина крепи ствола, м.</p>
7.	Основным недостатком ремонта крепи стволов тампонируванием с подачей раствора с поверхности по ставу труб, смонтированных в стволе, является:	<ol style="list-style-type: none"> <li>сложность регулирования напора растворной смеси, подаваемой в скважину;</li> <li>область применения ограничивается диаметром ствола;</li> <li>усложняется общая организация тампонажных работ;</li> <li>повышенная опасность работ по монтажу става труб для растворной смеси.</li> </ol>
8.	Основным недостатком ремонта крепи стволов тампонируванием с помощью насоса, установленного на рабочем полке, являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>сложность регулирования напора растворной смеси, подаваемой в скважину;</li> <li>область применения ограничивается диаметром ствола;</li> <li>усложняется общая организация тампонажных работ;</li> <li>повышенная опасность работ по монтажу става труб для растворной смеси</li> </ol>
9.	Какой фактор не вписывается в ряд результатов ремонта крепи стволов методом тампонирувания?	<ol style="list-style-type: none"> <li>ликвидируется (или уменьшается) приток воды в ствол;</li> <li>уменьшается коррозионная стойкость бетона крепи;</li> <li>увеличивается прочность пород закрепного пространства;</li> <li>несущая способность крепи повышается</li> </ol>
10.	Укажите фактор, ограничивающий область применения ремонта крепи стволов набрызгбетонированием с раздельной подачей с поверхности сухой смеси и воды к месту ре-	<ol style="list-style-type: none"> <li>диаметр ствола;</li> <li>низкая производительность;</li> <li>глубина ведения ремонтных работ;</li> <li>сложность монтажа става труб для воды и раствора.</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
	монтажных работ.	
11.	Какой из факторов ограничивает область применения ремонта крепи стволов набрызгбетонированием с использованием набрызгмашины, запрограммированной сухой смесью на поверхности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. диаметр ствола;</li> <li>2. низкая производительность;</li> <li>3. глубина ведения ремонтных работ;</li> <li>4. толщина крепи ствола.</li> </ol>
12.	Какой из факторов ограничивает область применения ремонта крепи стволов набрызгбетонированием подачей сухой смеси с поверхности в набрызгмашину, установленную на месте ведения ремонтных работ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. диаметр ствола;</li> <li>2. низкая производительность;</li> <li>3. глубина ведения ремонтных работ;</li> <li>4. по всем факторам этот вариант оптимален.</li> </ol>
13.	Какой из факторов является определяющим при ремонте крепи стволов с уменьшением их внутреннего диаметра?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. возможность уменьшения сечения ствола в свету с сохранением допустимых ПБ зазоров;</li> <li>2. степень нарушенности крепи ствола;</li> <li>3. крепость вмещающих пород;</li> <li>4. толщина крепи ствола.</li> </ol>
14.	В процессе эксплуатации жесткой армировки стволов имеет место ее нарушение. Укажите фактор, не относящийся к этому ряду.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ослабление узлов крепления расстрелов к крепи;</li> <li>2. расширение (сужение) колеи проводников;</li> <li>3. фильтрация воды в ствол;</li> <li>4. коррозия расстрелов и проводников и износ проводников.</li> </ol>
15.	Укажите правильную зависимость между удельным расходом ВВ ( $q$ ) и площадью поперечного сечения выработки ( $S$ ).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. с увеличением <math>s</math> возрастает <math>q</math>;</li> <li>2. с увеличением <math>s</math> остается постоянным <math>q</math>;</li> <li>3. с увеличением <math>s</math> уменьшается <math>q</math>;</li> <li>4. с уменьшением <math>s</math> также уменьшается <math>q</math>;</li> </ol>
16.	Вращательный режим бурения шпуров и скважин эффективен в породах крепостью:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f \leq 6</math>;</li> <li>2. <math>f \leq 8</math>;</li> <li>3. <math>f \leq 10</math>;</li> <li>4. <math>f \geq 14</math>;</li> </ol>
17.	Минимальное количество воздуха, подаваемого в призабойную зону на одного человека, равно ( $m^3/мин$ ):	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4;</li> <li>2. 5;</li> <li>3. 6;</li> <li>4. 8.</li> </ol>
18.	Укажите зависимость, по которой определяют коэффициент излишка сечения ( $k$ ).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>k = S_{св}/S_{пр}</math>;</li> <li>2. <math>k = S_{пр}/S_{св}</math>;</li> <li>3. <math>k = S_{пр}/S_{вч}</math>;</li> <li>4. <math>k = S_{св}/S_{вч}</math>.</li> </ol> <p>здесь <math>S_{св}</math>, <math>S_{пр}</math>, и <math>S_{вч}</math> – соответственно площадь поперечного сечения выработки в свету, в проходке, в черне.</p>
19.	В каких по назначению стволах строят камеры загрузочных устройств и бункерные камеры?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. скиповых;</li> <li>2. клетевых;</li> <li>3. вентиляционных;</li> <li>4. воздухоподающих.</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
20.	В зависимости от очередности выполнения каких работ различают совмещенную или последовательную схемы строительства камеры загрузочных устройств скипового ствола?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по проходке ствола и камеры;</li> <li>2. по проходке ствола и возведению постоянной крепи в нем;</li> <li>3. по проходке камеры и возведению в ней постоянной крепи;</li> <li>4. по проходке камеры и возведению временной крепи в ней</li> </ol>

### Вариант № 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какой из факторов ограничивает область применения ремонта крепи стволов набрызгбетонированием с использованием набрызгмашины, заправленной сухой смесью на поверхности.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. диаметр ствола;</li> <li>2. низкая производительность;</li> <li>3. глубина ведения ремонтных работ;</li> <li>4. толщина крепи ствола.</li> </ol>
2.	Какой из факторов ограничивает область применения ремонта крепи стволов набрызгбетонированием подачей сухой смеси с поверхности в набрызгмашину, установленную на месте ведения ремонтных работ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. диаметр ствола;</li> <li>2. низкая производительность;</li> <li>3. глубина ведения ремонтных работ;</li> <li>4. по всем факторам этот вариант оптимален.</li> </ol>
3.	Какой из факторов является определяющим при ремонте крепи стволов с уменьшением их внутреннего диаметра?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. возможность уменьшения сечения ствола в свету с сохранением допустимых ПБ зазоров;</li> <li>2. степень нарушенности крепи ствола;</li> <li>3. крепость вмещающих пород;</li> <li>4. толщина крепи ствола.</li> </ol>
4.	В процессе эксплуатации жесткой армировки стволов имеет место ее нарушение. Укажите фактор, не относящийся к этому ряду.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ослабление узлов крепления расстрелов к крепи;</li> <li>2. расширение (сужение) колеи проводников;</li> <li>3. фильтрация воды в ствол;</li> <li>4. коррозия расстрелов и проводников и износ проводников.</li> </ol>
5.	Укажите правильную зависимость между удельным расходом ВВ ( $q$ ) и площадью поперечного сечения выработки ( $S$ ).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. с увеличением <math>s</math> возрастает <math>q</math>;</li> <li>2. с увеличением <math>s</math> остается постоянным <math>q</math>;</li> <li>3. с увеличением <math>s</math> уменьшается <math>q</math>;</li> <li>4. с уменьшением <math>s</math> также уменьшается <math>q</math>;</li> </ol>
6.	Вращательный режим бурения шпуров и скважин эффективен в породах крепостью:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>f \leq 6</math>;</li> <li>2. <math>f \leq 8</math>;</li> <li>3. <math>f \leq 10</math>;</li> <li>4. <math>f \geq 14</math>;</li> </ol>

№	Вопросы	Варианты ответов
7.	Минимальное количество воздуха, подаваемого в призабойную зону на одного человека, равно ( $\text{м}^3/\text{мин}$ ):	1. 4; 2. 5; 3. 6; 4. 8.
8.	Укажите зависимость, по которой определяют коэффициент излишка сечения ( $k$ ).	1. $k = S_{\text{св}}/S_{\text{пр}}$ ; 2. $k = S_{\text{пр}}/S_{\text{св}}$ ; 3. $k = S_{\text{пр}}/S_{\text{вч}}$ ; 4. $k = S_{\text{св}}/S_{\text{вч}}$ .  здесь $S_{\text{св}}$ , $S_{\text{пр}}$ , и $S_{\text{вч}}$ – соответственно площадь поперечного сечения выработки в свету, в проходке, в черне.
9.	В каких по назначению стволах строят камеры загрузочных устройств и бункерные камеры?	1. скиповых; 2. клетевых; 3. вентиляционных; 4. воздухоподающих.
10.	В зависимости от очередности выполнения каких работ различают совмещенную или последовательную схемы строительства камеры загрузочных устройств скипового ствола?	1. по проходке ствола и камеры; 2. по проходке ствола и возведению постоянной крепи в нем; 3. по проходке камеры и возведению в ней постоянной крепи; 4. по проходке камеры и возведению временной крепи в ней
11.	Назовите при какой длине уклонов (с углом наклона до $25^0$ ) применяют одноступенчатую схему водоотлива.	100 м; 150 м; 200 – 300 м; 350-500 м.
12.	Как организуют водоотлив при водопритоке до $4 \text{ м}^3/\text{ч}$ в наклонных стволах и уклонах при транспортировании породы в вагонетках или скипах?	одноступенчатая схема водоотлива; двухступенчатая схема водоотлива; трехступенчатая схема водоотлива; вместе с породой воду выдают на поверхность в вагонетках (скипах).
13.	Какое из условий является определяющим при углубке наклонных стволов и уклонов через углубочное отделение?	1. угол наклона выработки; 2. возможность организации в выработке углубочного отделения; 3. пылегазовый режим шахты; 4. величина водопритока в выработку.
14.	Укажите основной недостаток углубки наклонных стволов и уклонов через вспомогательную выработку.	1. большой объем проходки вспомогательных выработок; 2. повышенная опасность ведения углубочных работ; 3. ограничение области применения этой схемы углубки в зависимости от крепости пород; 4. невозможность организации водоотлива из углубляемой выработки.

№	Вопросы	Варианты ответов
15.	Наиболее трудоемкими работами при строительстве и углубке слепых стволов являются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. проходка копровой части ствола;</li> <li>2. монтаж подъемной машины;</li> <li>3. монтаж проходческих лебедок;</li> <li>4. организация проветривания</li> </ol>
16.	Какой технологической схеме проходки сопряжений следует отдать предпочтение при ширине сопряжения до 6 м. и породах крепостью $f \geq 7$ ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сплошным забоем;</li> <li>2. послойной выемкой пород слоями сверху вниз;</li> <li>3. послойной выемкой пород слоями снизу-вверх;</li> <li>4. комбинированный.</li> </ol>
17.	В каком пункте нарушена технологическая последовательность проходки сопряжений сплошным забоем?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обуривание и взрывание комплекта шпуров забоя сопряжения;</li> <li>2. отгрузка породы и возведение временной крепи на первой заходке сопряжения;</li> <li>3. обуривание и взрывание шпуров во второй заходке сопряжения;</li> <li>4. возведение постоянной монолитной бетонной крепи на верхнем участке сопряжения, а затем на нижнем.</li> </ol>
18.	Укажите, где нарушена технологическая последовательность проходки сопряжений сплошным забоем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. обуривание и взрывание комплекта шпуров забоя сопряжения;</li> <li>2. отгрузка породы и возведение временной крепи на первой заходке сопряжения;</li> <li>3. обуривание и взрывание шпуров во второй заходке сопряжения;</li> <li>4. возведение постоянной монолитной бетонной крепи на верхнем и нижнем участках сопряжения в направлении от оси ствола к забою сопряжения.</li> </ol>
19.	Проходку сопряжений слоями сверху вниз производят делением сопряжения по высоте на 2 слоя. Назовите основное преимущество этой схемы строительства сопряжений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отпадает необходимость возведения постоянной крепи в верхнем слое сопряжения;</li> <li>2. то же в нижнем слое сопряжения;</li> <li>3. работы в нижнем слое ведут под защитой постоянной крепи верхнего слоя;</li> <li>4. исключаются работы по отгрузке отбитой взрывом породы.</li> </ol>
20.	Укажите в каком пункте нарушена последовательность работ по строительству сопряжений бортовыми выработками.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. по краям сопряжений проводят бортовые выработки с временной крепью;</li> <li>2. в бортовых выработках возводят бетонные стены постоянной крепи сопряжения;</li> <li>3. бортовыми выработками, увеличивая их высоту, разрабатывают второй породный ряд с установкой временной деревянной крепи, после чего наращивают стены бетонной крепи;</li> <li>4. разрабатывают породное ядро сопряжения с погрузкой породы</li> </ol>

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

#### 6.3.1. 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 заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой 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

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Першин, В. В. Реконструкция, ремонт, восстановление, консервация и ликвидация горных выработок : учебное пособие / В. В. Першин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 520 с. — ISBN 978-5-00137-247-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200882> (дата обращения: 29.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Протосеня А.Г. Строительство горных предприятий и подземных сооружений [Электронный ресурс]: Учебник/ Протосеня А.Г., Долгий И.Е., Очкуров В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015.— 390 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71705>.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Елфимов В.И. Практикум по курсу «Специальные подземные сооружения» [Электронный ресурс]/ Елфимов В.И., Рыжанкова Л.Н.— Электрон. текстовые данные. — М.: Российский университет дружбы народов, 2013. — 72 с. — Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22213>.

2. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы по строительству зданий и сооружений. Жилые, общественные и производственные здания и сооружения [Электронный ресурс]: Сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 500 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=30231>.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Строительство горизонтальных выработок». – <http://ior.spmi.ru>

2. «Учебно-методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Строительство горизонтальных выработок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

3. Программа подготовки к экзамену по дисциплине «Строительство горизонтальных выработок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Консультант Плюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

7. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

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

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>.

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

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

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

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

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

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой, из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя и мультимедийным оборудованием, объединенные локальной сетью и возможностью подключения к сети Интернет.

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

Основная лекционная аудитория включает 36 посадочных мест и имеет:

Мебель:

Стол аудиторный – 18 шт., стол преподавательский – 1 шт., стул – 40 шт., трибуна – 1 шт., шкаф преподавателя ArtM – 1 шт.

Компьютерная техника:

Видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт., доска интерактивная Polyvision epo 2610A – 1 шт., источник бесперебойного питания Powerware 5115 750i – 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 – 1 шт.,

компьютер CompuMir – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720x1 – 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 – 1 шт., монитор ЖК «17» Dell – 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST – 1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter – 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 – 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln – 1 шт., устройство светозащитное – 3 шт., крепление SMS Projector – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по строительной физике и климатологии.

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

Аудитория 1 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол пристенный – 14 шт., стол аудиторный – 4 шт., стол для компьютера ЛАБ-1200 – 1 шт., стол лабораторный рабочий – 2 шт., стол конференц - 200×100×75– 1 шт., стол SS 16 NF 160×80 – 1 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 40 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 14 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., шкаф для лабораторной посуды 800\*565\*2100 стекл.двери – 1 шт., доска магнитная (фломастер) – 1 шт.

Компьютерная техника:

Системный блок Ramec Storm – 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», монитор ЖК 17// Dell E177FP – 1 шт., колонки Creative I-Trigue L3800 – 1 шт., экран проекционный настенный – 1 шт., экран с пультом настенный выдвижной Draper с ИК пультом управления с электроприводом – 1 шт., доска под маркер мобильная флипчарт 90\*120 – 1 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Аудитория 2 (16 посадочных мест):

Мебель:

Стол преподавательский – 8 шт., стол – 1 шт., стол пристенный – 6 шт., кресло для преподавателя – 1 шт., стул – 16 шт., стеллаж закрытый КД-152 – 2 шт., доска магнитная 100\*200 (фломастер) – 1 шт., стеллаж к пристенному столу 1500\*230\*1240 – 6 шт., устройство светозащитное – 2 шт.

Компьютерная техника:

Экран для проектора тип 2 Screen Media Economy – 1 шт.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.



Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.