

**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 **М.В. Двойников**

---

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНО-РАЗВЕДОЧНЫХ  
ВЫРАБОТОК***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.03 Технология геологической разведки
<b>Специализация:</b>	Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых
<b>Квалификация выпускника</b>	Горный инженер-буровик
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	Доцент Петров Д.Н.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Технология проведения горноразведочных выработок»** разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», утвержденного приказом Минобрнауки России №977 от 12 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки» специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Составитель

к.т.н., доцент

Петров Д.Н.

**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.

А.Г. Протосеня

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

– подготовить студентов к ведению горнопроходческих работ при строительстве выработок в различных горно-геологических условиях.

### Основные задачи дисциплины:

– изучение способов строительства выработок в породах различной устойчивости, комплектов горно-проходческого оборудования, проведения выработок буро-взрывным и комбайновым способами;

– овладение навыками разработки элементов технологических схем проведения выработок с учетом особенностей технологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология проведения горно-разведочных выработок» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.03 Технология геологической разведки», специализация «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых» и изучается в 7 и 8 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология проведения горно-разведочных выработок» являются «Буро-взрывные работы», «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Технология проведения горно-разведочных выработок» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы производственного менеджмента», «Экономика геологоразведочных работ».

Особенностью дисциплины является глубокое рассмотрение и анализ существующих современных способов и технологий, требований нормативных документов, а также расчетных методик определения параметров технологических процессов и способов обеспечения устойчивости при проведении горных выработок.

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

Процесс изучения дисциплины «Технология проведения горно-разведочных выработок» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ОПК-7	ОПК-7.1. Знать: основы горного дела и способы проходки горных выработок; взрывчатые вещества и способы их инициирования; технологии проходки горно-разведочных, горных и добычных выработок ОПК-7.2. Уметь: решать задачи по расчету основных и вспомогательных операций проходческого цикла, строительству и реконструкции горных предприятий ОПК-7.3. Владеть: навыками работы с технической литературой, компьютерными программами и работы в сети Интернет; методами расчета технологических процессов проходки горных выработок, организации горных и добычных работ

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ	ОПК-11	ОПК-11.1. Знать: законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность при выполнении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ; основные международные соглашения, регулирующие производственную безопасность ОПК-11.2. Уметь: разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ в сложных горно-геологических условиях ОПК-11.3. Владеть: методами разработки нормативной документации (инструкций) по соблюдению требований при ведении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Технология проведения горно-разведочных выработок» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		7	8
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>-</b>
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	34	34	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>36</b>
Выполнение курсовой работы	36	-	36
Подготовка к лекционным занятиям	16	16	
Подготовка к практическим занятиям	14	14	-
Работа в библиотеке	10	10	
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовой проект (КП)</b>	<b>Э(36), КП</b>	<b>Э(36)</b>	<b>КП</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>144</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
			<b>36</b>
			<b>1</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины

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

##### 4.2.1 Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовой проект
Раздел 1 «Основные сведения о массиве горных пород»	16	4	4	-	8
Раздел 2 «Принципы расчета и возведения крепей»	22	6	8	-	8
Раздел 3 «Технология проведения горизонтальных горно-разведочных выработок»	28	8	12	-	8
Раздел 4 «Схемы проведения вертикальных разведочных выработок»	20	8	4	-	8
Раздел 5 «Специальные способы проведения горно-разведочных выработок»	22	8	6	-	8
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>40</b>

#### 4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. час
1.	Основные сведения о массиве горных пород	Тема 1. Свойства, закономерности и особенности строения массива горных пород. Понятие о напряженном состоянии нетронутого горного массива до и после проведения горной выработки. Формы проявления горного давления. Устойчивость горных выработок.	4
2.	Принципы расчета и возведения крепей	Тема 1. Принципы расчета интервальных рамных крепей горизонтальных горных выработок. Оценка устойчивости обнажений пород в горных выработках. Расчет усилий в рамных крепях. Расчет шага и плотности расстановки рам крепи. Методика расчета трапециевидной крепежной рамы, усиленной прогоном на стойках. Тема 2. Принципы расчета анкерных крепей. Выбор расчетной схемы. Оценка устойчивости и размеры зоны возможного обрушения пород. Расчет параметров анкерной крепи. Тема 3. Технология возведения крепей. Техника применяемая при возведении крепей. Последовательность возведения рамных, сплошных и анкерных крепей.	6
3.	Технология проведения горизонтальных горно-разведочных выработок	Тема 1. Буровзрывная технология проведения выработок. Комплекс буровзрывных работ. Схемы проветривания. Процесс погрузки и транспортировки отбитой горной массы. Вспомогательные работы. Организация проходческих работ. Тема 2. Комбайновая технология проведения выработок. Классификация проходческих комбайнов. Схемы проветривания. Схемы погрузки и транспортировки разрушенной горной массы. Вспомогательные работы. Организация проходческих работ.	8
4.	Схемы проведения верти-	Тема 1. Буровзрывная технология проведения вырабо-	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость, ак. час
	кальных разведочных выработок	ток. Работы подготовительного периода. Способы проходки вертикальных выработок. Комплекс буровзрывных работ. Схемы проветривания. Процесс погрузки и транспортировки отбитой горной массы. Организация проходческих работ. Тема 2. Щитовая технология проведения выработок. Классификация щитов и буровых установок. Последовательность строительства вертикальных выработок. Схемы погрузки и транспортировки разрушенной горной массы. Вспомогательные работы. Организация проходческих работ.	
5.	Специальные способы проведения горно-разведочных выработок	Тема 1. Укрепление горных пород. Струйная цементация. Инъекционирование горных пород строительными растворами. Замораживание. Тема 2. Применение щитовых комплексов. Принципы устройства щитовых комплексов и технология проведения выработок. Организация работ.	8
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3 Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. час
1.	Раздел 1	Методы исследования свойств горных пород	4
2.	Раздел 2, 3, 4	Расчет крепи выработки	6
3.	Раздел 2, 3, 4	Выбор формы и размеров поперечного сечения выработки	6
4.	Раздел 3	Расчет параметров паспорта буро-взрывных работ при проходке горизонтальной выработки	4
5.	Раздел 3	Обоснование схемы и расчет параметров вентиляции горизонтальной выработки	4
6.	Раздел 3, 4	Составление графика организации проходческих работ	4
7.	Раздел 5	Расчет параметров замораживающей станции при строительстве вертикальной выработки	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5 Курсовые проекты

№ п/п	Темы курсовых проектов
1	Разработка проекта проведения горно-разведочной выработки

### 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 курсовых 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. Основные сведения о массиве горных пород**

1. Какими показателями описывается напряженно-деформированное состояние массива горных пород?

2. Перечислите основные физико-механические свойства горных пород.

3. В каких случаях для описания поведения массива горных пород используется упругая модель деформирования?

4. Опишите закономерности распределения напряженного состояния массива вокруг одиночной выработки.

5. Как определяются величины вертикальных и горизонтальных напряжений в массиве по теории Динника?

#### **Раздел 2. Принципы расчета и возведения крепей**

1. Какими способами определяется горное давление на крепь выработок?

2. От чего зависит давление на крепь выработок по теории сводообразования?

3. Как определяется давление на крепь по теории Протодяконова?

4. Для чего составляется расчетная схема крепи?

5. Как определяются напряжения в сжатых и изгибаемых элементах крепи?

#### **Раздел 3. Технология проведения горизонтальных горно-разведочных выработок**

1. Опишите основные способы проведения горных выработок.

2. Какие проходческие операции входят в состав буровзрывной технологии проведения горизонтальных горных выработок?

3. Дайте определения основным показателям качества буровзрывных работ.

4. Опишите щитовую технологию проведения горизонтальных горных выработок.

5. Какие виды погрузочных машин используются для погрузки горной массы при проходке горной выработки?

#### **Раздел 4. Схемы проведения вертикальных разведочных выработок**

1. Какие технологические схемы применяются для строительства вертикальных выработок?

2. Опишите последовательную схему строительства вертикальных стволов.

3. Опишите совмещенную схему строительства вертикальных стволов.

4. Какое оборудование входит в состав стволопроходческого комплекса?

5. Дайте определение основным конструктивным элементам вертикального ствола.

### **Раздел 5. Специальные способы проведения горно-разведочных выработок**

1. В каких случаях применяются специальные способы строительства горных выработок?

2. Приведите классификацию специальных способов строительства.

3. Приведите область применения, достоинства и недостатки способа замораживания горных пород.

4. В каких случаях используется тампонаж и струйная цементация горных пород.

5. Какое оборудование входит в состав щитового тоннелепроходческого комплекса?

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

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

1. Что понимается под терминами напряжение и деформация?

2. В чем заключается теория формирования начального напряженного состояния горных пород по Диннику?

3. Что понимается под гидростатическим распределением напряженного состояния в породном массиве?

4. Назовите формы проявления горного давления?

5. От чего зависит выбор формы поперечного сечения подземной горной выработки?

6. Назовите основные формы поперечного сечения горных выработок?

7. Область применения металлических рамных крепей?

8. Способы обеспечения податливости металлических крепей?

9. В каких условиях целесообразно применение жестких, шарнирных и податливых конструкций крепей?

10. Назовите область применения бетонных и каменных крепей?

11. Какими способами реализуется податливость бетонных крепей?

12. Перечислите достоинства и недостатки монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций крепей?

13. За счет чего обеспечивается устойчивость при анкерном креплении выработок?

14. Назовите основные конструкции анкерных крепей и принцип их закрепления в массиве?

15. В чем сущность комбайнового способа проведения выработок?

16. Поясните сущность буровзрывного способа проведения выработок?

17. Какие взрывчатые вещества допускается применять в обычных условиях, а какие – в шахтах, опасных по газу и пыли, и почему?

18. От чего зависит работоспособность взрывчатого вещества?

19. Какие минимальные скорости движения воздуха допускаются в подземных горных выработках, согласно требованиям правил безопасности?

20. В чем сущность последовательной схемы проведения ствола?

21. Какие работы выполняются одновременно при совмещенной схеме проведения ствола?

22. Перечислите основные этапы строительства ствола?

23. Какие работы выполняются в подготовительный период строительства ствола?

24. Какие стволопроходческие комплексы получили наибольшее распространение при проведении глубоких стволов?

#### **6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену**

##### **Вариант № 1**

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Линия наименьшего сопротивления (ЛНС):	1. Расстояние от заряда шпура до ближайшей обнаженной плоскости 2. Расстояние между шпурами оконтуривающего ряда 3. Расстояние между рядами отбойных шпуров 4. Расстояние от заряда, параллельного бровке уступа, до его плоскостей.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Состояние, при котором форма и размеры поперечного сечения горной выработки (подземного сооружения) не выходят за допустимые пределы, обусловленные правилами эксплуатации и техники безопасности, называется	1. Эксплуатационным 2. Рабочим 3. Безопасным 4. Устойчивым
3.	Укажите способы обеспечения устойчивости горной выработки	1. Охрана 2. Крепление 3. Поддержание 4. Охрана, крепление, поддержание
4.	Возведение в горной выработке специальной конструкции (крепи) с целью предотвращения обрушения или уменьшения смещения окружающих пород и обеспечения необходимых для эксплуатации размеров и формы поперечного сечения, называется...	1. Охрана 2. Крепление 3. Поддержание 4. Специальные мероприятия
5.	Каким свойством обладает бетон, в отличие от всех остальных материалов?	1. Изотропность 2. Удобоукладываемость 3. Высокий коэффициент конструктивного качества 4. Огнестойкость
6.	Горизонтальная горная выработка, имеющая выход на поверхность, пройденная вкрест простирания горных пород и предназначенная передвижения людей, грузов, водоотлива и проветривания это:	1. штрек 2. штольня 3. шурф 4. орт
7.	Горизонтальная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность пройденная по простиранию пласта полезного ископаемого это:	1. бремсберг. 2. лава. 3. штрек. 4. уклон
8.	При всестороннем горном давлении наиболее рациональной является:	1. прямоугольная форма горной выработки 2. круглая форма горной выработки 3. трапецевидная форма горной выработки 4. квадратная форма горной выработки
9.	Площадь поперечного сечения горной выработки в свету это:	1. это сечение по внешнему контуру крепи 2. это сечение по внутреннему контуру крепи 3. это сечение по внутреннему контуру крепи и верхней границе балластного слоя 4. это сечение, образуемое в результате проведения горной выработки буровзрывным способом.
10.	Какие операции проходческого цикла, выполняемые в призабойной зоне, можно совмещать с заряданием шпуров в забое?	1. погрузка породы 2. возведение временной крепи 3. возведение постоянной крепи 4. вышеприведённые технологические операции совмещать нельзя
11.	Какая из перечисленных погрузочных машин имеет исполнительный орган типа «нагребающие лапы»?	1. ППН-2 2. ППН-3 3. ПНБ-3 4. ППМ-4
12.	Цилиндрическая полость в горной породе, имеющая глубину до 5 м, диаметром до 75 мм и предназначенная для размещения заряда ВВ, называется:	1. шурф. 3. штрек. 3. щель. 4. шпур
13.	Наиболее распространена ...	1. последовательная схема проведения вертикального ствола

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. параллельно-щитовая схема проведения вертикального ствола 3. совмещённая схема проведения вертикального ствола 4. схема проведения ствола с одновременным армированием
14.	Наличие второй фазы механизированной погрузки породы в вертикальном стволе обусловлено ...	1. увеличением негабаритов кусков породы 2. увеличением доли мелкодробленой породы 3. необходимостью ручной зачистки забоя и разборки породы 4. технологическим перерывом в погрузке породы
15.	Силы возникающие в массиве, окружающем горную выработку, называют:	1. плотностью 2. горным давлением 3. объёмным весом 4. прочностью
16.	Укажите правильную зависимость для определения коэффициента использования шпура ( $\eta$ ). где $l_{ЗАХ}$ , $l_{ШП}$ , $l_{ЗАБ}$ , $l_{ЗАР}$ – соответственно длины заходки, шпура, забойки и заряда в шпуре.	1. $\eta = l_{ЗАР} / l_{ЗАХ}$ 2. $\eta = l_{ЗАБ} / l_{ЗАХ}$ 3. $\eta = l_{ЗАР} / l_{ШП}$ 4. $\eta = l_{ЗАХ} / l_{ШП}$
17.	Укажите условия, определяющие необходимость проведения горных выработок специальным способом.	1. устойчивость пород и водоприток в выработку. 2. глубина расположения выработки от поверхности. 3. положение выработки в пространстве (вертикальная, горизонтальная, наклонная). 4. форма и площадь поперечного сечения.
18.	Укажите правильную зависимость для определения коэффициента заряжения шпуров ( $K_{ЗАР}$ ). где $l_{ЗАХ}$ , $l_{ШП}$ , $l_{ЗАБ}$ , $l_{ЗАР}$ – соответственно длины заходки, шпура, забойки и заряда в шпуре.	1. $K_{ЗАР} = l_{ШП} / l_{ЗАХ}$ 2. $K_{ЗАР} = l_{ЗАБ} / l_{ШП}$ 3. $K_{ЗАР} = l_{ЗАР} / l_{ШП}$ 4. $K_{ЗАР} = l_{ЗАР} / l_{ЗАБ}$
19.	Крепь устанавливаемая для обеспечения безопасности работ в забое на период до возведения постоянной крепи называется:	1. поддерживающей 2. упрочняющей 3. временной 4. ограждающей
20.	Минимально допустимая скорость движения воздуха в выработках шахт, не опасных по газу и пыли, равна ...	1. 0,10 м/с 2. 0,15 м/с 3. 0,20 м/с 4. 0,25 м/с

### Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Свойство материала не разрушаться от действия внешних нагрузок, называется...	1. Устойчивость 2. Прочность 3. Твердость 4. Влажность
2.	Силы возникающие в массиве, окружающем горную выработку, называют:	1. горным давлением 2. объёмным весом 3. удельным весом 4. прочностью
3.	Каким критерием, обычно, описывается паспорт прочности горной породы?	1. Ньютона 2. Кулона-Мора

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Дарвина 4. Протодряконова
4.	Коэффициент Пуассона - это...?	1. Отношение вертикальных напряжений к горизонтальным 2. Отношение горизонтальных напряжений к вертикальным 3. Отношение вертикальных относительных деформаций к горизонтальным 4. Отношение горизонтальных относительных деформаций к вертикальным
5.	Упругостью называется свойство материала...	1. восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки 2. сохранять форму и размеры после снятия нагрузки 3. деформироваться и разрушаться от действия внешних сил 4. изменять объем при нагружении
6.	Что показывает коэффициент бокового давления?	1. Величину бокового давления 2. Отношение продольных деформаций к поперечным 3. Отношение вертикальных напряжений к горизонтальным 4. Отношение горизонтальных напряжений к вертикальным
7.	Искусственная полость в земной коре называется...?	1. Пещера 2. Горная выработка 3. Трещина 4. Подземное сооружение
8.	Какая из перечисленных выработок относится к горизонтальным?	1. Восстающий 2. Ствол 3. Квершлаг 4. Шурф
9.	Какую из перечисленных выработок проводят по пустым породам?	1. Бремсберг 2. Штольня 3. Орт 4. Уклон
10.	Какая из перечисленных выработок проходит по простиранию пород?	1. Ствол 2. Орт 3. Квершлаг 4. Штрек
11.	Что понимается под понятием устойчивость горной выработки?	1. Сохранять форму и размеры в допустимых пределах 2. Способность массива противостоять горному давлению 3. Деформационно-прочностной показатель горной выработки 4. Состояние при котором не происходит вывалообразования в горную выработку
12.	Укажите способы обеспечения устойчивости горной выработки?	1. Охрана 2. Крепление 3. Поддержание 4. 1, 2 и 3
13.	Минимальное количество воздуха, подаваемого в призабойную зону на одного человека, равно:	1. 4 м <sup>3</sup> /мин. 2. 5 м <sup>3</sup> /мин. 3. 6 м <sup>3</sup> /мин. 4. 7 м <sup>3</sup> /мин.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Какая форма поперечного сечения горной выработки наиболее рациональна с точки зрения размещения оборудования?	1. Прямоугольная 2. Полигональная 3. Арочная 4. Кольцевая
15.	Какой способ проведения горных выработок получил наибольшее распространение на горных предприятиях?	1. Щитовой 2. Комбайновый 3. Буровзрывной 4. Гидравлический
16.	Площадь выработки вчерне определяется по...	1. Контур выработки, образовавшемуся после разрушения пород 2. По наружному контуру крепи и почве выработки 3. По внутреннему контуру крепи и верхней границе балластного слоя 4. По наружному контуру крепи и верхней границе балластного слоя
17.	Основные процессы проходческого цикла при буровзрывном способе проведения выработок:	1. Обуривание забоя, погрузка породы, возведение временной крепи. 2. Возведение постоянной крепи, уборка породы, устройство водоотливной канавки, настилка временного пути. 3. Обуривание забоя и отбойка породы, ее погрузка, настилка временного пути, устройство водоотливной канавки, организация освещения в призабойной зоне. 4. Обуривание забоя и отбойка породы, погрузка породы и ее транспортирование, возведение постоянной крепи.
18.	Коэффициент заряжения шпуров – это:	1. Отношение длины шпура к длине заряда ВВ 2. Отношение длины шпура к длине забойки 3. Отношение длины шпура к длине заходки 4. Отношение длины заряда ВВ к длине шпура
19.	Какая из технологических схем чаще всего применяется при проведении вертикальных стволов глубиной более 300 м?	1. Последовательная 2. Параллельная 3. Параллельно-щитовая 4. Совмещенная
20.	Последовательное соединение двух вентиляторов местного проветривания обеспечивает:	1. сохранение производительности неизменной 2. увеличение депрессии 3. сохранение депрессии неизменной 4. увеличение производительности

### Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Наиболее распространённым типом металлических шпунтин, является	1. Беренд 2. ШП-1 3. Крупп 4. Ларсен
2.	При помощи чего осуществляется контроль качества смыкания ледопородного ограждения?	1. Водопонизительных скважин 2. Фильтрационных скважин 3. Времени замораживания 4. Расхода хладоносителя

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Цилиндрическая полость в горной породе, имеющая глубину до 5 м, диаметром до 75 мм и предназначенная для размещения заряда ВВ, называется:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. скважина.</li> <li>2. штрек.</li> <li>3. щель.</li> <li>4. шпур</li> </ol>
4.	Наличие второй фазы механизированной погрузки породы в вертикальном стволе обусловлено ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличением негабаритов кусков породы</li> <li>2. увеличением доли мелкодробленной породы</li> <li>3. необходимостью ручной зачистки забоя и разборки породы</li> <li>4. наличием опалубки</li> </ol>
5.	Какая форма поперечного сечения наиболее часто применяется для стволов?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямоугольная</li> <li>2. Овальная</li> <li>3. Кольцевая</li> <li>4. Полигональная</li> </ol>
6.	Для чего необходима забутовка закрепного пространства?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для обеспечения продольной жесткости крепи</li> <li>2. Для равномерной передачи нагрузки на крепь</li> <li>3. Для предотвращения обрушения горных пород внутрь выработки</li> <li>4. Не несет определенных функций и в зависимости от условий имеет различное назначение</li> </ol>
7.	Какая из перечисленных погрузочных машин имеет исполнительный орган типа «нагребающие лапы»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ППН-2</li> <li>2. ППН-3</li> <li>3. ППНБ-2</li> <li>4. ППМ-4</li> </ol>
8.	Какой тип вруба получил наибольшее распространение при бурении бурильными установками?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спиральный</li> <li>2. Клиновой</li> <li>3. Прямой</li> <li>4. Угловой</li> </ol>
9.	Основные процессы проходческого цикла при буровзрывном способе проведения выработок:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обуривание забоя, погрузка породы, возведение временной крепи.</li> <li>2. Возведение постоянной крепи, уборка породы, устройство водоотливной канавки, настилка временного пути.</li> <li>3. Обуривание забоя и отбойка породы, ее погрузка, настилка временного пути, устройство водоотливной канавки, организация освещения в призабойной зоне.</li> <li>4. Обуривание забоя и отбойка породы, погрузка породы и ее транспортирование, возведение постоянной крепи.</li> </ol>
10.	Площадь выработки в проходке определяется по...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контур выработки, образовавшегося после разрушения пород</li> <li>2. По наружному контуру крепи и почве выработки</li> <li>3. По внутреннему контуру крепи и верхней границе балластного слоя</li> <li>4. По наружному контуру крепи и верхней границе балластного слоя</li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Минимально допустимая скорость движения воздуха в тупиковых выработках не опасных по газу и пыли, равна:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,20 м/с</li> <li>2. 0,25 м/с</li> <li>3. 0,30 м/с</li> <li>4. 0,50 м/с</li> </ol>
12.	Для изготовления металлической крепи наиболее часто применяют следующий вид проката:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Труба</li> <li>2. Швеллер</li> <li>3. СВП</li> <li>4. Двутавр</li> </ol>
13.	Податливой называется крепь, которая:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. не меняет размеры выработки во времени</li> <li>2. меняет размеры выработки во времени</li> <li>3. меняет свойства материала крепи во времени</li> <li>4. разрушается во времени</li> </ol>
14.	В какой способ обеспечения устойчивости входят мероприятия по выбору формы поперечного сечения выработки?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охрана</li> <li>2. Крепление</li> <li>3. Поддержание</li> <li>4. Во всех вышеперечисленных</li> </ol>
15.	Какая из перечисленных выработок проходит в крест простирания пород?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Орт</li> <li>2. Бремсберг</li> <li>3. Штрек</li> <li>4. Штольня</li> </ol>
16.	Какая из перечисленных выработок относится к наклонным?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штрек</li> <li>2. Ствол</li> <li>3. Бремсберг</li> <li>4. Орт</li> </ol>
17.	Как называется СНиП 2.94-80?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подземные горные выработки</li> <li>2. Строительство горных предприятий</li> <li>3. Проектирование горных выработок</li> <li>4. Эксплуатация горных выработок</li> </ol>
18.	От чего зависит величина вертикальных напряжений в массиве, вызванных действием гравитационных сил?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глубины, на которой определяются напряжения</li> <li>2. Плотности пород</li> <li>3. Объемного веса</li> <li>4. 1 и 3</li> </ol>
19.	Упругостью называется свойство материала...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. восстанавливать первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки</li> <li>2. сохранять форму и размеры после снятия нагрузки</li> <li>3. деформироваться и разрушаться от действия внешних сил</li> <li>4. изменять объем при нагружении</li> </ol>
20.	В чем отличие модуля упругости от модуля деформации?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отличий нет</li> <li>2. Модуль деформации является частным значением модуля упругости</li> <li>3. Модуль упругости является частным значением модуля деформации</li> <li>4. Это разные понятия, их нельзя сравнивать</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	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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

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

Студент выполняет 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 ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. 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>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю.

2. Мельник, В.В. Подземная геотехнология : основы технологии сооружения участковых подземных горных выработок [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Мельник, Н.И. Абрамкин, В.Г. Виткалов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 93 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93626>. — Загл. с экрана.

3. Першин, В.В. Основы горного дела (строительная геотехнология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Першин, Д.И. Назаров. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 102 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69546>. — Загл. с экрана.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

1. Политов, А.П. Технология строительства городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Политов. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69506>. — Загл. с экрана.

2. Политов, А.П. Проектирование городских подземных сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Политов. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69504>. — Загл. с экрана.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

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

2. Методические указания по практическим занятиям по дисциплине «Технология проведения горноразведочных выработок». - <http://ior.spmi.ru/>.

3. – «Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология проведения горноразведочных выработок». – Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>.

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

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

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

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

4. Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru>

5. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>

6. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>

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

8. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

9. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

10. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>

11. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента"- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>



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

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

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

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

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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

Мебель и оборудование:

– 16 посадочных мест, шкаф для документов – 3 шт., стол компьютерный (900×900×740) – 17 шт., стол компьютерный (1400×600×740) – 1 шт., стол письменный (1600×800×730) – 3 шт., стул офисный - 18 шт., стул ИСО – 8 шт., доска – 1 шт.

Компьютерная техника:

– принтер HP LaserJetP3005 – 1 шт., системный блок Ramec Storm - 15 шт., компьютер HP P3400 MT G530 – 1 шт., монитор ЖК Samsung 20" - 1 шт., монитор ЖК Samsung 24" – 14 шт., монитор ЖК HP 21,5 – 1 шт., коммутатор сетевой HP 3100-24 EI – 1 шт.

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

Мебель и оборудование:

– 10 посадочных мест, стол компьютерный (110×90×82) – 10 шт.; стол (160×80×72) – 1 шт., стол (180×96×75) – 1 шт., стол (250×110×72) – 1 шт., стол (80×80×72) – 3 шт., стол (140×80×72) – 1 шт., шкаф книжный (стеллаж 90×40×120, тумба 90×40×82) – 3 шт., доска – 1 шт.

Компьютерная техника:

– принтер HP Laser Jet P4014 DN - 1 шт., сканер Epson V 350 proto – 2 шт., системный блок Ramec Storm – 1 шт., системный блок RAMES GALE AL с монитором BenQ GL2450 (тип 1) – 10 шт., системный блок HP Z600 - 1 шт., монитор ЖК Samsung Sync Master 20~P2070 – 1 шт., монитор ЖК HP2510i Pavilion – 1 шт., принтер Xerox Phaser 3610dn – 1 шт., коммутатор управляемый сетевой HP ProCurve 2510 – 1 шт.

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

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

## 2. 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:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

## 3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

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

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.