

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан проставив печать  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 03.07.2024 06:30:10 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)  
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Физика горных пород

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Разработка месторождений полезных ископаемых</b>		
Учебный план	21.05.04-ГД-24_очная форма.rlx Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"		
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 4	
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	108		
контактная работа	36		

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент Данилов Олег Сергеевич* \_\_\_\_\_

Согласовано:

*Зав. кафедрой РМПИ Щадов Геннадий Иванович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело**

Разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020)

Составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело Специализация "Подземная разработка рудных месторождений"  
утвержденного Учёным советом вуза от 31.05.2024 протокол № 10-3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Разработка месторождений полезных ископаемых**

Протокол от 03.06.2024 г. №7

Срок действия программы: 01.02.2030 уч.г.

Зав. кафедрой РМПИ к.э.н., доцент Щадов Г.И.

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Г.И. Щадов

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав.

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ -20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 202 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

---

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент О.С. Данилов \_\_\_\_\_ 20 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 20\_\_ - 20\_\_ учебном году на заседании кафедры  
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучения дисциплины и формирование у студентов знаний по основным физико-механическим свойствам горных пород - формирование необходимого уровня подготовки для овладения и понимания других дисциплин профессионального цикла;
1.2	- получение базовых знаний и формирование основных навыков по физике горных пород, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки;
1.3	- сформировать знания об основных свойствах и закономерностях физики горных пород;
1.4	- овладение студентами основными понятиями: физико-механические свойства горных пород;
1.5	- формирование умения решать типовые задачи: определения физико-механических свойств горных пород;
1.6	- приобретение навыков работы со специальной литературой: учебниками, задачками, справочниками, электронными ресурсами и др. и приобретение навыков по определению физико-механическим свойствам горных пород и применению их в процессах горного производства.
1.7	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Геология
2.1.2	Физика
2.1.3	Геология
2.1.4	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Процессы подземной разработки рудных месторождений
2.2.2	Рудничная геология
2.2.3	Процессы подземной разработки рудных месторождений
2.2.4	Рудничная геология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3</p> <p><b>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</b></p> <p><b>УК-2.1:</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p><b>УК-2.2:</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p><b>УК-2.3:</b> Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы.</p> <p><b>УК-2.4:</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности.</p> <p><b>УК-2.5:</b> Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта.</p> <p><b>ПК-3 - Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение подземных горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества руд при добычных работах и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами.</b></p> <p><b>ПК-3.1:</b> Способен планировать и организовывать горные работы по строительству вскрывающих, подготовительных, очистных и нарезных горных выработок, вести очистные работы, организовывать транспорт и подъем горной массы, вентиляцию, водоотлив и другие вспомогательные процессы подземных горных работ.</p> <p><b>ПК-3.2:</b> Осуществляет контроль качества руд при ведении подземных горных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики организации работ, перспективные планы горных работ, инструкции и сметы и другую руководящую документацию.</p> <p><b>ПК-3.3:</b> Оформляет заявки на машины, материалы и оборудование, получение взрывчатых веществ т средств инициирования, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами, нормами и правилами.</p>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1	Знать:
-----	--------

3.1.1	особенности строения, химический, петрографический и минеральный состав горных пород рудных месторождений; особенности процессов физико-химического, физико-механического воздействия на состояние полезного ископаемого;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	оценивать степень сложности горно-геологических условий; проводить испытания горных пород и строительных материалов при исследовании их физико-механических свойств; оценивать влияние свойств горных пород;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	основной терминологией; основными методиками определения
3.3.2	свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях обработки, полученных экспериментальных данных.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные понятия и определения.</b>	4/2	180				
1.1	Введение. Минералы и горные породы /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Общие понятия о физико-технических свойствах пород и физических процессах /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
1.3	Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород.</b>	4/2		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3			
2.1	Механические свойства горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Обобщенные горно технологические параметры пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Гидравлические свойства образцов горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Тепловые , электромагнитные свойства горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.5	Воздействие и влияние внешних полей на свойства горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.6	Паспартизация горных пород /Лек/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.7	определения объемного веса горных пород /Лаб/	4/2	4	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.8	Дробление .измельчение горных пород /Лаб/	4/2	4	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.9	Определения удельного веса горных пород /Лаб/	4/2	6	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.10	Определение каэффицента крепости /Лаб/	4/2	2	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.11	Определение магнитных свойств горных пород /Лаб/	4/2	4	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.12	Определение абразивности горных пород /Лаб/	4/2	4	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.13	Определение прочностных свойств горных пород /Лаб/	4/2	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.14	Построение паспорта прочности горны пород /Лаб/	4/2	4	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	4	
2.15	Экспериментальное определение физико-технических пород /Ср/	4/2	8	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.16	Акустические свойства образцов горных пород /Ср/	4/2	9	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.17	Содержание и перемещение жидкостей и газов в породах /Ср/	4/2	10	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.18	Немеханические и комбинированные способы разрушения горных пород /Ср/	4/2	10	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.19	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	4/2	10	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.20	Работа с видео-лекциями /Ср/	4/2	7	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Зачет						

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какую задачу решает физика горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых?
2. С какой фундаментальной дисциплиной связана физика горных пород?
3. Назовите основные методы исследования физико-технических свойств пород?
4. Что изучает физика горных пород?
5. Назовите ключевые цели и задачи физики горных пород?
6. Основные методы определения физико-механических свойств пород?
7. Основные факторы, влияющие на физические свойства горных пород?
8. Назовите основные методы изучения физики горных пород и процессов?
9. Точность, сопоставимость, представительность данных о физических свойствах горной породы в массиве получают при использовании?
10. Актуальные задачи разработки месторождений полезных ископаемых?
11. Назовите основные физико-технические свойства горных пород?
12. Назовите основные плотностные свойства горных пород?
13. Абразивность горной породы характеризует?
14. К физическим свойствам пород, характеризующим их физическое состояние, относятся?
15. Твердость горных пород характеризует?
16. К основным механическим свойствам горных пород относятся?
17. Прочность горных пород характеризует?
18. Под пористостью понимают?
19. Упругая деформация пород по закону Гука?
20. Свойство горной породы увеличиваться в объеме при добычании по сравнению с объемом ее в массиве?
21. Наличие в горной породе трещин, появившихся при тектонических процессах или в результате ведения горных работ?
22. Способность горной породы сопротивляться разрушению различными машинами, механизмами, различными технологическими способами и операциями?
23. Что понимается под структурой и текстурой горных пород?
24. Какие из дефектов кристаллической структуры относятся к объемным?
25. Какая вода, находящаяся в горных породах, называется химически связанной?
26. По какому параметру горные породы подразделяются на: водоупорные, слабопроницаемые, среднепроницаемые и легкопроницаемые?
27. Строение минерального и порового пространства может оцениваться?
28. Как называется внешнее поле, параметры которого изменяют в значительных пределах с целью установления зависимости свойств породы от них?
29. К какой подгруппе по признакам строения относятся скальные непористые анизотропные слоистые породы?
30. Нормальные напряжения это?
31. Касательные напряжения отсутствуют при?
32. Пластическая деформация происходит?
33. Из каких элементов состоят горные породы?
34. Какой признак положен в классификацию горных пород?
35. Основными факторами, влияющими на прочность и деформационные свойства горных пород в массиве, являются?



## 5.2. Темы письменных работ

Построение паспортов прочности горных пород

## 5.3. Фонд оценочных средств

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала (85-95 % правильных ответов);

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета (75-85 % правильных ответов);

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя (65-75 % правильных ответов);

оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (менее 65 % правильных ответов).

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Тесты

2. Экзаменационные билеты

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Молдован Д.В., Чернобай В.И.	Физика горных пород: учеб. пособие для вузов	СПб: Свое издательство, 2018	25
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шведов И.М.	Физика горных пород: механические свойства горных пород: учебн. пособие	М.: МИСИС, 2019	25
Л2.2	Баклашов И.В. [и др.]	Лабораторный практикум по дисциплине "Геомеханика": допущено УМС МГГУ в качестве учебно-метод. пособия для студентов вузов	М.: Горная книга, 2011	25
Л2.3	Ермолович Е. А., Овчинников А. В., Лычагин Е. В.	Механика грунтов и горных пород: физико-механические свойства. Практикум.	М.: Юрайт, 2024	25

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio 2010 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.3	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.4	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	101 аудитория - мультимедийная установка
7.2	102 аудитория - компьютерный класс

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.novvuz.ru).</p> <p>Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации;</li> <li>• подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.</p>	

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
ЗГУ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Физика горных пород»**

**Факультет:** Горно-технологический факультет (ГТФ)

**Направление подготовки:** 21.05.04 Горное дело

**Специализация:** Подземная разработка рудных месторождений

**Уровень образования:** специалитет

**Кафедра** «Разработка месторождений полезных ископаемых»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

к.т.н., Доцент

(должность, степень, ученое  
звание)

(подпись)

О.С. Данилов

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № 6 от «27» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой

Г.И. Щадов

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<p>УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления                      УК-.2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения                      УК-.2.3 Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы                      УК-.2.4 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта                      УК-.2.5 Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</p>
<p>ПК-3 Способен разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение подземных горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества руд при добычных работах и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на машины и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами</p>	<p>ПК-3.1 Способен планировать и организовывать горные работы по строительству вскрывающих, подготовительных, очистных и нарезных горных выработок, вести очистные работы, организовывать транспорт и подъем горной массы, вентиляцию, водоотлив и другие вспомогательные процессы подземных горных работ                      ПК-3.2 Осуществляет контроль качества руд при ведении подземных горных работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики организации работ, перспективные планы горных работ, инструкции и сметы и другую руководящую документацию                      ПК-3.3 Оформляет заявки на машины, материалы и оборудование, получение взрывчатых веществ и средств инициирования, заполнять необходимые отчетные документы в</p>

	соответствии с установленными формами, нормами и правилами.
--	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Основные понятия и определения. Государственные стандарты «Породы горные»	УК-2, ПК-3	Вопросы для контроля знаний. Тестовое задание	Ответы на контрольные вопросы. Решение тестового задания
Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород	УК-2, ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы
Физико-технические свойства и процессы в массиве и в разрыхленных породах	УК-2, ПК-3	Вопросы для контроля знаний. Тестовое задание	Ответы на контрольные вопросы. Решение тестового задания
Физические процессы горного производства	УК-2, ПК-3	Вопросы для контроля знаний	Ответы на контрольные вопросы

### 1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
	Итоговый тест	Академический час	от 0 до 5 баллов по критериям	Оценка от 2 до 5
	<b>ИТОГО:</b>	-	___ баллов	-

### Критерии выставления оценки по 4-балльной шкале оценивания для экзамена или «зачтено с «оценкой»:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всесторонние, глубокие знания учебного материала и умение свободно выполнять задания, предусмотренные

программой; изучивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой обучения; безупречно отвечавший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы; проявивший творческие способности в использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полные знания учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные программой задания, изучивший основную литературу, отвечавший на все вопросы билета;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и работы по профессии, справившийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, допустивший погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающий достаточными знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий, которые не позволят ему продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### **Тема - Основные понятия и определения. Государственные стандарты «Породы горные»**

#### **Вопросы для контроля знаний**

1. Какую задачу решает физика горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых?
2. С какой фундаментальной дисциплиной связана физика горных пород?
3. Назовите основные методы исследования физико-технических свойств пород?
4. Что изучает физика горных пород?
5. Назовите ключевые цели и задачи физики горных пород?
6. Основные методы определения физико-механических свойств пород?
7. Основные факторы, влияющие на физические свойства горных пород?
8. Назовите основные методы изучения физики горных пород и процессов?
9. Точность, сопоставимость, представительность данных о физических свойствах горной породы в массиве получают при использовании?
10. Актуальные задачи разработки месторождений полезных ископаемых?
11. Назовите основные физико-технические свойства горных пород?
12. Назовите основные плотностные свойства горных пород?

#### **Контрольный тест**

##### **1. Абразивность горной породы характеризует:**

- а) свойство горной породы сопротивляться внедрению в неё резца;
- б) зависимость ее от твердости, трещиноватости, пластичности и т. д.;
- в) способность породы изнашивать породоразрушающий инструмент;
- г) способность твердых тел в разной степени проявлять одни и те же свойства в зависимости от направления.

##### **2. К физическим свойствам пород, характеризующим их физическое состояние, относятся:**

- а) твердость;
- б) трещиноватость;

- в) прочность;
- г) пористость.

**3. Для вращательного колонкового бурения применяется классификация горных пород по буримости:**

- а) с семью категориями;
- б) с шестью категориями;
- в) с двенадцатью категориями;
- г) с пятью категориями.

**4. Твердость горных пород характеризует:**

- а) способность горных пород вызывать износ породоразрушающего инструмента;
- б) способность горной породы сопротивляться внедрению в неё резца;
- в) способность горных пород не обрушаться в стенках скважин;
- г) способность пород резко уменьшать объем при замачивании их водой при определенном давлении.

**5. К твердым и очень твердым относятся породы с категорией по буримости:**

- а) IV-V; б) VIII-X; в) XI-XII; г) VI-VII.

**6. Мерзлые рыхлые или сильно разрушенные породы, сцементированные льдом при расщеплении, теряя связи, становятся:**

- а) слабо устойчивыми;
- б) устойчивыми;
- в) весьма неустойчивыми;
- г) с изменяющейся устойчивостью.

**7. К основным механическим свойствам горных пород относятся:**

- а) хрупкость;
- б) удельный объем;
- в) пористость;
- г) абразивность.

**8. Прочность горных пород характеризует:**

- а) сопротивление породы разрушению при местном приложении нагрузки;
- б) степень пластичности;
- в) способность пород к смачиваемости;
- г) способность горных пород не обрушаться и не разрушаться под действием различных факторов.

**9. Под пористостью понимают:**

- а) способность породы изнашивать контактирующий с ней породоразрушающий инструмент;
- б) наличие в породе пространства, не заполненного твердым веществом;
- в) свойство пород выдерживать воздействие внешних сил без разрушения;
- г) способность пород вызывать износ породоразрушающего инструмента или оборудования.

**10. Упругая деформация пород по закону Гука:**

- а) является пластической или остаточной;
- б) проявляется при вдавливании штампа с плоским торцом в первый период нагружения;
- в) проявляется при действии силового поля на образец породы, при котором он теряет сплошность;
- г) зависит от величины сил связи (сцепления) между частицами, составляющих горные породы.

**11. Свойство горной породы увеличиваться в объеме при добытии по сравнению с объемом ее в массиве:**



- а) разрыхляемость;
- б) упругость;
- в) пористость;
- г) водопоглощение.

**12. Наличие в горной породе трещин, появившихся при тектонических процессах или в результате ведения горных работ:**

- а) водопоглощение;
- б) трещиноватость;
- в) буримость;
- г) разрыхляемость.

**13. Способность горной породы сопротивляться разрушению различными машинами, механизмами, различными технологическими способами и операциями:**

- а) пористость;
- б) плотность;
- в) объемная масса;
- г) крепость.

**14. Сопротивление горной породы проникновению в нее острого инструмента:**

- а) абразивность;
- б) влажность;
- в) плотность;
- г) твердость.

**15. Масса горной породы в единице объема без учета наличия в ней пор, пустот, трещин:**

- а) плотность;
- б) водопоглощение;
- в) трещиноватость;
- г) объемная масса.

**16. Свойство горной породы изнашивать поверхности инструментов, горных машин, оборудования, которые с ней соприкасаются в процессе работы:**

- а) упругость;
- б) пластичность;
- в) абразивность;
- г) твердость.

**17. Масса горной породы в ее естественном состоянии без нарушения свойственных ей пор, пустот, трещин в единице объема:**

- а) объемная масса;
- б) трещиноватость;
- в) разрыхляемость;
- г) плотность.

**18. Наличие определенной массы воды в горной породе:**

- а) буримость;
- б) водопоглощение;
- в) влажность;
- г) пористость.

**19. Способность горной породы сопротивляться проникновению в нее бурового инструмента:**

- а) буримость;
- б) разрыхляемость;
- в) абразивность;

г) объемная масса.

**20. Способность горной породы поглощать воду:**

- а) водопоглощение;
- б) плотность;
- в) пластичность;
- г) влажность.

**21. Наличие в горной породе пор, пустот:**

- а) трещиноватость;
- б) плотность;
- в) разрыхляемость;
- г) пористость.

**22. Свойство горной породы под действием приложенной нагрузки изменять свою форму и объем и сохранять полностью или частично полученную форму после снятия нагрузки:**

- а) водопоглощение;
- б) пластичность;
- в) объемная масса;
- г) упругость.

**23. Свойство горной породы изменять под действием приложенной нагрузки свои формы и объем и восстанавливать первоначальную форму и объем после снятия нагрузки:**

- а) твердость;
- б) абразивность;
- в) упругость;
- г) прочность.

**24. Сопrotивляемость породы отделению от массива какой-либо ее части:**

- а) вязкость
- б) хрупкость;
- в) сопротивляемость резанию;
- г) прочность.

**25. Способность горных пород к разрушению под воздействием внешних сил без заметных пластических деформаций:**

- а) вязкость;
- б) хрупкость;
- в) сопротивляемость резанию;
- г) упругость.

**Тема - Физико-технические свойства и процессы в образцах горных пород**

**Вопросы для контроля знаний**

1. Что понимается под структурой и текстурой горных пород?
2. Какие из дефектов кристаллической структуры относятся к объемным?
3. Какая вода, находящаяся в горных породах, называется химически связанной?
4. По какому параметру горные породы подразделяются на: водоупорные, слабопроницаемые, среднепроницаемые и легкопроницаемые?
5. Строение минерального и порового пространства может оцениваться?
6. Как называется внешнее поле, параметры которого изменяют в значительных пределах с целью установления зависимости свойств породы от них?
7. К какой подгруппе по признакам строения относятся скальные непористые анизотропные слоистые породы?
8. Нормальные напряжения это?
9. Касательные напряжения отсутствуют при?

10. Пластическая деформация происходит?
11. Из каких элементов состоят горные породы?
12. Какой признак положен в классификацию горных пород?
13. Основными факторами, влияющими на прочность и деформационные свойства горных пород в массиве, являются?
14. Что такое трещиноватость горных пород?
15. Базовые физико-технические параметры горных пород, свойства, характеризующие ими?
16. Воздействие внешних физических полей на механические свойства пород?
17. Понятие горно-технологических параметров горных пород?
18. Как определить коэффициент разрыхления горной породы?
19. Методы определения твёрдости горных пород?
20. Предел прочности породы при сдвиге измеряют в?
21. Объёмную массу горных пород можно определить?
22. Строение и плотность горных пород влияют на их?
23. Массой единицы объёма минерального скелета горной породы называют?
24. Отличие понятий "химически связанная вода в минералах" от "физически связанная вода в породах"?
25. Влияние строения и плотности горных пород на их теплопроводность и температуропроводность?

### **Тема - Физико-технические свойства и процессы в массиве и в разрыхленных породах**

#### **1. Основное свойство упругой деформации:**

- а) возникает в теле при действии на тело силой и исчезает после снятия силы;
- б) возникает в теле при достижении предела упругости;
- в) необратимость.

#### **2. Основное свойство пластической деформации:**

- а) возникает в теле при действии на него силой, отличной от нуля;
- б) пластическая деформация является необратимой деформацией;
- в) возникает в теле при ползучести.

#### **3. Охарактеризуйте понятие «абразивность горных пород»:**

- а) характеризует величину зерен минералов, входящих в состав горной породы: больше размер зерен – больше абразивность;
- б) характеризует способность горных пород пропускать через себя жидкость;
- в) способность горных пород изнашивать контактирующие с ней тела.
- г) характеризует анизотропию горных пород.

#### **4. Что в бурении понимается под термином «агрегатная твердость горных пород»:**

- а) способность горных пород сопротивляться вдавливанию в них других тел;
- б) способность горных пород противостоять царапанию другими телами;
- в) способность горных пород к взаимному шлифованию.

#### **5. Физический смысл коэффициента бокового распора:**

- а) соотношение между горным давлением на глубине  $H$  и давлением бурового раствора на этой же глубине  $H$  в скважине;
- б) соотношение между величиной давлений, действующих на глубине  $H$  в горизонтальной плоскости, и величиной горного давления на этой же глубине;
- в) соотношение между поперечной и продольной деформациями, возникающими при одноосном сжатии образца горной породы.

#### **6. Величина коэффициента Пуассона большинства горных пород находится в следующем диапазоне:**

а)  $0,50 \div 0,75$ ; б)  $0,30 \div 0,60$ ; в)  $0,05 \div 0,48$ ; г)  $0,05 \div 1,0$ .

**7. Модуль Юнга определяет связь между:**

- а) напряжением и деформацией в упругой области деформирования;
- б) нормальным напряжением и продольной деформацией в упругой области;
- в) напряжением и деформацией в «пластической» области деформирования;
- г) величиной упругой и пластической деформацией.

**8. Твердость горной породы, определяемая методом Шрейнера Л.А., измеряется в:**

- а) паскалях; б) ньютонах; в) джоулях; г) лошадиных силах; д) тоннах.

**9. Тело Максвелла – это:**

- а) последовательное соединение идеального тела Гука с идеальным телом Ньютона;
- б) параллельное соединение идеального тела Гука с идеальным телом Ньютона;
- в) параллельное соединение идеального тела Гука с идеальным телом Сен-Венана;
- г) последовательное соединение идеального тела Гука с идеальным телом Сен-Венана.

**10. Время релаксации – это:**

- а) частное от деления коэффициента динамической вязкости на величину модуля сдвига;
- б) частное от деления коэффициента динамической вязкости на величину модуля Юнга;
- в) частное от деления величины модуля сдвига на коэффициент динамической вязкости;
- г) частное от деления модуля Юнга на коэффициент динамической вязкости.

**11. Механический процесс, называемый ползучестью – это:**

- а) рост сдвиговой деформации во времени при постоянном сдвиговом напряжении;
- б) уменьшение механических напряжений с течением времени при фиксированном значении сдвиговой деформации;
- в) рост сдвиговой деформации во времени при постоянном нормальном напряжении.

**12. Механический процесс, называемый релаксацией напряжений – это:**

- а) уменьшение напряжений в теле при фиксируемой величине сдвиговой деформации;
- б) уменьшение напряжений в теле при росте сдвиговой деформации;
- в) уменьшение напряжений в теле при снижении сдвиговой деформации.

**13. Аномально высокое поровое давление – это такое давление жидкости в порах горной породы, которое:**

- а) в 1.2 раза превышает величину гидростатического давления воды на данной глубине;
- б) в 1.05 раза превышает величину гидростатического давления воды на данной глубине;
- в) в 1.5 раза превышает величину гидростатического давления воды на данной глубине.

**14. Аномально низкое поровое давление – это такое давление жидкости в порах горной породы, которое:**

- а) составляет 0,8 и меньше от величины гидростатического давления воды на данной глубине;
- б) составляет 0,85 от величины гидростатического давления воды на данной глубине;

в) составляет 0,9 от величины гидростатического давления воды на данной глубине.

**15. Первая форма разрушения горной породы при росте энергии удара – это:**

- а) появление кругового скола породы вокруг пятна контакта;
- б) уплотнение породы под пятном контакта;
- в) разрушение породы и под пятном контакта и вокруг него.

**16. Прочность образцов горной породы при одноосном сжатии:**

- а) превосходит их прочность при одноосном растяжении в среднем в 8-10 раз;
- б) равна их прочности при одноосном растяжении;
- в) меньше их прочности при одноосном растяжении в среднем в 8-10 раз.

**17. При механическом нагружении образца горной породы изменение его объема зависит от:**

- а) величины действующих касательных напряжений;
- б) величины среднего нормального напряжения;
- в) значения модуля Юнга горной породы;
- г) величины времени релаксации горной породы.

**18. При механическом нагружении образца горной породы изменение его формы зависит от:**

- а) действующих касательных напряжений;
- б) величины среднего нормального напряжения;
- в) значения модуля Юнга горной породы;
- г) величины времени релаксации горной породы.

**19. Реологические параметры, характеризующие идеальные тела Гука, Ньютона, Сен-Венана:**

- а) время релаксации;
- б) модуль Юнга;
- в) модуль сдвига;
- г) предел текучести;
- д) коэффициент динамической вязкости;
- е) модуль объемного сжатия.

**20. Деформационная кривая – это график, показывающий изменение:**

- а) величины напряжений во времени;
- б) величины напряжений от относительной деформации;
- в) величины сдвиговой деформации во времени;
- г) относительной деформации от абсолютной.

**21. Согласно теории прочности Гриффита А.А. прочность твердого тела:**

- а) определяется толщиной образца;
- б) величиной, находящейся в нем трещины;
- в) определяется температурой тела;
- г) зависит от времени действия нагрузки;
- д) зависит от величины удельной свободной поверхностной энергии тела.

**22. Согласно кинетической теории прочности Журкова С.Н. прочность твердого тела:**

- а) определяется толщиной образца;
- б) величиной, находящейся в нем трещины;
- в) определяется температурой тела;
- г) зависит от времени действия нагрузки;
- д) зависит от величины удельной свободной поверхностной энергии тела.

**23. Производительность долота определяется:**

- а) величиной проходки;
- б) механической скоростью;

- в) долговечностью;
- г) стоимостью;
- д) типом используемой буровой установки.

**24. Дифференциальное давление – это есть:**

- а) разность между величиной контактного давления, возникающего при вдавливании ПРИ в горную породу, и величиной пластового давления;
- б) разность между величиной контактного давления, возникающего при вдавливании ПРИ в горную породу, и значением гидродинамического давления на забое;
- в) разность гидродинамического и пластового давлений.

**Итоговый тест**

**Контролируемые компетенции УК-2, ПК-3**

*Закрытая часть теста*

**1. Образованность горных пород:**

- а) способность горных пород изнашивать контактирующие с ней поверхности горных машин в процессе их работы;
- б) преобразование физически связанной воды в горных породах в свободную при сотрясании;
- в) способность породы сопротивляться проникновению в нее бурового инструмента или интенсивность образования в породе шпуров или скважин;
- г) характеристика сопротивляемости пород разупрочнению под воздействием циклического оттаивания и замерзания;
- д) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение.

**2. Сыпучесть горных пород:**

- а) количественное соотношение содержания кусков различной крупности в отделенной от массива горной массе или сыпучей горной породе;
- б) способность горных пород достаточно легко разрабатываться без предварительного рыхления всеми видами выемочных машин;
- в) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;
- г) преобразование физически связанной воды в горных породах в свободную при сотрясании;
- д) характеристика горных пород по насыпной плотности, коэффициенту разрыхления, гранулометрическому составу, углу естественного откоса и др.

**3. Нормальное напряжение:**

- а) условное напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествовавшей разрушению образца горной породы;
- б) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;
- в) напряжения, направленные перпендикулярно к рассматриваемой площадке  $S$ ;
- г) коэффициент пропорциональности между упругими продольными деформациями при одноосной нормальной нагрузке;
- д) коэффициент, показывающий, во сколько раз магнитная индукция поля изменяется при помещении в него образца по сравнению с полем в вакууме.

**4. Касательное напряжение:**

- а) коэффициент, показывающий, во сколько раз уменьшается напряженность электрического поля при внесении в него породы;
- б) напряжения, возникающие вдоль площадки  $S$ ;
- в) напряжения, возникающие вследствие тангенциального сжатия земной коры;
- г) условное напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествовавшей разрушению образца горной породы;

д) потенциалы, возникающие в результате фильтрации жидкости по трещинам и порам породы.

#### **5. Двуосное напряжение:**

а) коэффициент, показывающий, во сколько раз уменьшается напряженность электрического поля при внесении в него породы;

б) условное напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествовавшей разрушению образца горной породы;

в) потенциалы, возникающие в результате фильтрации жидкости по трещинам и порам породы;

г) внешние силы, действующие на породу в направлении двух осей;

д) особое поведение горной породы при воздействии на нее определенных физических полей и сред.

#### **6. Горное давление:**

а) особое поведение горной породы при воздействии на нее определенных физических полей и сред;

б) вся совокупность сил, приводящих к возникновению напряженно-деформированного состояния породы;

в) напряжения, возникающие вследствие тангенциального сжатия земной коры;

г) изменения электрического состояния ионосферы под воздействием солнечной радиации;

#### **7. Разрыхляемость горных пород:**

а) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;

б) среднее число параллельных трещин, приходящееся на единицу расстояния;

в) способность грунтов и разрыхленных пород при определенном содержании влаги прилипать к поверхности инструмента и оборудования;

г) характеристика горных пород по насыпной плотности, коэффициенту разрыхления, гранулометрическому составу, углу естественного откоса и др.;

д) параметры рыхлых пород, зависящие от первичного состояния-породы виды разрыхляющих нагрузок и внешних условий.

#### **8. Магнитные свойства пород:**

а) напряжения, возникающие вследствие тангенциального сжатия земной коры;

б) обусловлены суммой магнитных моментов ее электронов, атомов и доменов;

в) напряженность поля, при которой происходит полное размагничивание породы;

г) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;

д) упрочняющие и раз упрочняющие эффекты, возникающие при нагреве или охлаждении горных пород.

#### **9. Тепловые свойства горных пород:**

А) характеристика горных пород, при воздействии которых происходят те или иные физические и термохимические эффекты, а также соответствующее удельное количество теплоты, необходимое для их осуществления;

б) удаление химически связанной воды из минералов и горных пород;

в) изменение температуры породы при поглощении породами тепла;

г) обусловлены возникающими в породах термическими напряжениями из-за неравномерного расширения минералов или различными физическими и термохимическими превращениями минералов породы при нагреве;

д) упрочняющие и раз упрочняющие эффекты, возникающие при нагреве или охлаждении горных пород.

#### **10. Прочностные свойства горных пород:**

а) величина критических напряжений, при которых происходит разрушение горных пород;

б) характеристика разрушения минерала с выделением газообразной фазы;

- в) отношение мгновенного предела прочности при сжатии к некоторому значению длительной прочности;
- г) вызванный деформированием прирост объема породы по отношению к его упругому изменению;
- д) разрыв связей между атомами и ионами в кристаллической решетке.

**11. Взрываемость пород:**

- а) сопротивляемость породы разрушению действием взрыва;
- б) характеристика разрыхления скального массива пород;
- в) способность горной породы изнашивать контактирующие с ней поверхности горных машин в процессе их работы;
- г) характеристика сопротивляемости пород разупрочнению под воздействием циклического оттаивания и замерзания;
- д) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение.

**12. Крепость горных пород:**

- а) сопротивление пород их добычанию (технологическому разрушению);
- б) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;
- в) способность породы сопротивляться проникновению в нее бурового инструмента;
- г) коэффициент пропорциональности  $E$  между действующим нормальным напряжением и относительной линейной продольной деформацией образца горной породы;
- д) сопротивляемость горных пород внедрению в них острого инструмента, т.е. разрушению при точечном (контактом) нагружении;

**13. Вязкость горных пород:**

- а) сопротивление породы разрушению действием взрыва;
- б) сопротивление породы силам, стремящимся разъединить ее частицы;
- в) сопротивление разрушению породы, имеющие высокую прочность и большую зону пластичной деформации;
- г) способность горной породы изнашивать контактирующие с ней поверхности горных машин в процессе их работы;
- д) масса единицы ее объема со всеми содержащимися в ее порах жидкостях и газах/

**14. Трещиноватость горных пород:**

- а) общий объем пор, отнесенный к объему всей породы;
- б) устойчивые агрегаты, образующие самостоятельные геологические тела;
- в) масса единицы объема сухой горной породы с естественной ненарушенной структурой;
- г) совокупность трещин, имеющих в породном массиве;
- д) критическое значение одноосного сжимающего напряжения, при котором происходит разрушение породы.

**15. Плотность горных пород:**

- а) масса единицы ее объема твердой фазы (минерального скелета) минерала или породы;
- б) относительное удлинение тела при нагреве его на 1 К;
- в) масса единицы объема сухой породы при данной пористости в ее естественном состоянии;
- г) коэффициент пропорциональности между упругими продольными деформациями при одноосной нормальной нагрузке;
- д) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение.

**16. Пористость горных пород:**

- а) отношение объема пор к объему минерального скелета породы;
- б) масса единицы объема сухой породы при данной пористости в ее естественном состоянии;



- в) относительный объем всех пор, заключенный в единице объема породы;
- г) отношение объема разрыхленной породы к объему ее в массиве (целике);
- д) условное напряжение, отвечающее наибольшей нагрузке, предшествовавшей разрушению образца горной породы.

**17. Отношение объема пор к объёму минерального скелета породы называется:**

- а) коэффициент пористости;
- б) общая пористость;
- в) открытая пористость;
- г) минеральный объём породы;
- д) поровый объём.

**18. Устойчивые агрегаты одного или нескольких минералов, образующие самостоятельные геологические тела, называются:**

- а) горные породы;
- б) промпродукт;
- в) пустые породы;
- г) неоднородные породы;
- д) концентрат.

**19. Породы, представляющие собой механические смеси частиц одного или нескольких минералов, связи между зёрнами, которых молекулярные и часто практически отсутствуют:**

- а) рыхлые; б) твёрдые; в) связные; г) пластичные; д) хрупкие.

**20. Напряжения, направленные перпендикулярно к рассматриваемой площадке, называются:**

- а) нормальные; б) касательные; в) одноосные; г) объёмные; д) плоские.

**21. Крепость горных пород:**

- а) сопротивление пород их добычанию (технологическому разрушению);
- б) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;
- в) способность породы сопротивляться проникновению в нее бурового инструмента;
- г) коэффициент пропорциональности  $E$  между действующим нормальным напряжением и относительной линейной продольной деформацией образца горной породы;
- д) сопротивляемость горных пород внедрению в них острого инструмента, т.е. разрушению при точечном (контактном) нагружении.

**22. Вязкость горных пород:**

- а) сопротивление породы разрушению действием взрыва;
- б) сопротивление породы силам, стремящимся разъединить ее частицы;
- в) сопротивление разрушению породы, имеющие высокую прочность и большую зону пластичной деформации;
- г) способность горной породы изнашивать контактирующие с ней поверхности горных машин в процессе их работы;
- д) масса единицы ее объема со всеми содержащимися в ее порах жидкостях и газах

**23. Если внешние силы действуют на породу только в направлении двух осей составляют:**

- а) плоское напряженное состояние;
- б) одноосное напряжённое состояние;
- в) объёмное напряжённое состояние;
- г) гидростатическое напряжённое состояние;
- д) нулевое напряжённое состояние.

**24. Вес единицы объёма твёрдой фазы породы называется:**

- а) удельный вес;
- б) объёмный вес;

- в) пористость;
- г) трещиноватость;
- д) зольность.

**25. Сыпучесть горных пород:**

- а) количественное соотношение содержания кусков различной крупности в отделенной от массива горной массе или сыпучей горной породе;
- б) способность горных пород достаточно легко разрабатываться без предварительного рыхления всеми видами выемочных машин;
- в) величина критических напряжений, при которых происходит ее разрушение;
- г) преобразование физически связанной воды в горных породах в свободную при сотрясании;
- д) характеристика горных пород по насыпной плотности, коэффициенту разрыхления, гранулометрическому составу, углу естественного откоса и др.

**26. Наличие пор, пустот и трещин в породах предопределяет их:**

- а) многофазность;
- б) трещиноватость;
- в) пористость;
- г) вязкость;
- д) крепость.

**27. Под воздействием внешних сил горная порода подвергается:**

- а) деформациям; б) разрушению; в) обогащению; г) релаксации; д) сжатию.

**28. Пластическое деформирование горной породы, происходящее только во времени, называется:**

- а) ползучесть; б) пластичность; в) вязкость; г) плавучесть; д) разрыхляемость.

**29. Инфразвуковые упругие волны имеют частоту колебаний:**

- а) до 20 Гц; б) до 70 Гц; в) до 100 Гц; г) до 1000 Гц; д) до 20000 Гц.

**30. Основное влияние на прочность пород оказывает:**

- а) пористость и трещиноватость;
- б) водонасыщенность;
- в) вязкость;
- г) релаксация;
- д) деформация.

**31. Предел прочности при сжатии кварца превышает:**

- а) 500 Мпа; б) 100 Мпа; в) 20 Мпа; г) 350 Мпа; д) 50 Мпа.

**32. Связь между нормальным и касательным напряжением может быть представлена графически с помощью:**

- а) кругов напряжений; б) прямой; в) параболой; г) точкой; д) вектором.

**33. Виды напряжения:**

- а) термическое; б) одноосное; в) двуосное; г) упруго-пластичное; д) деформации.

**34. Чему равен коэффициент крепости по Протодьяконову?**

- а) произведение предела прочности пород при сжатии и предела прочности пород эталонного образца;
- б) отношение силы трения к величине нормальной нагрузки;
- в) отношение между поперечной и продольной относительными деформациями;
- г) отношение разгружающей нагрузки к площади, на которую действует приложенная нагрузка;
- д) отношение объема разрыхленной породы к объему в плотном неразрушенном состоянии.

**35. Чему равен коэффициент разрыхления:**

- а) отношение объема воды в породе к объему пор в породе;
- б) произведение предела прочности пород при сжатии и предела прочности пород

эталонного образца;

в) отношение между поперечной и продольной относительными деформациями;

г) отношение силы трения к величине нормальной нагрузки;

д) отношение объёма разрыхлённой породы к её объёму в плотном неразрушенном состоянии.

**36. Горные породы, у которых пластическая зона практически не наблюдается вплоть до разрушения, являются:**

а) упругохрупкими;

б) упругопластичными;

в) пластическими;

г) хрупкие;

д) линейные.

**37. Способностью горных пород достаточно легко разрабатываться без предварительного разрыхления всеми видами выемочных пород является:**

а) сыпучесть; б) водонасыщенность; в) пластичность; г) хрупкость; д) разрыхляемость.

**38. Горная порода, находящаяся в массиве в естественном состоянии, называется:**

а) горная масса; б) массив; в) образец пород; г) геологическое тело; д) осадочная порода.

**39. После снятия действующего поля в породе могут быть обнаружены:**

а) остаточные напряжения;

б) касательные напряжения;

в) нормальные напряжения;

г) термические напряжения;

д) плоское напряжение.

**40. Горные породы, образовавшиеся в глубоких зонах земной коры под воздействием температуры, давления и других факторов за счёт изменения осадочных и магматических пород, называются:**

а) метаморфические;

б) магматические;

в) осадочные;

г) обломочные;

д) химические.

**41. Свойство пород задерживать воду и выделять ее при разработке месторождения:**

а) водопоглощение;

б) пластичность;

в) объемная масса;

г) водоносность.

**42. Свойство пород относительно легко разделяться по плоскостям наложения:**

а) сопротивляемость резанию;

б) слоистость;

в) пористость;

г) дробимость.

**43. Способность природных и искусственных материалов при ударе делиться на части различных размеров и форм:**

а) дробимость;

б) разрыхляемость;

в) абразивность;

г) буримость.

**44. Механическое разрушение горных пород под влиянием температуры, воды и ветра:**

- а) физическое выветривание;
- б) химическое выветривание;
- в) биологическое выветривание.

**45. Фракция крупной пыли имеет размеры:**

- а) 0,05 - 0,01 мм; б) 0,01- 0,005; в) 0,005- 0,001.

**46. Физика горных пород изучает:**

- а) физико-технические свойства и физические процессы в горных породах;
- б) химические свойства горной породы;
- в) сопротивление машин и механизмов;
- г) геологию месторождения;
- д) упругопластическую модель горного массива.

**47. По методам исследования физика горных пород близка к:**

- а) физике твердого тела;
- б) геологии;
- в) химии;
- г) горному делу;
- д) минералогии.

**48. По объектам исследований физика горных пород близка к:**

- а) кристаллографии;
- б) минералогии;
- в) петрографии;
- г) физике;
- д) геофизике.

**49. Основные научные и практические задачи физики горных пород:**

- а) исследование физических свойств горных пород;
- б) физических процессов в горных породах;
- в) разработка месторождений полезных ископаемых;
- г) повышение производительности горных предприятий;
- д) эффективное ведение горных работ.

**50. Метод непосредственного измерения линейных размеров применяется при исследовании образцов:**

- а) пород, из которых можно изготовить образцы правильной геометрической формы;
- б) пород, из которых можно изготовить образцы неправильной геометрической формы;
- в) сыпучих пород;
- г) скальных пород;
- д) глинистых пород.

**51. Физические параметры пород при изменении температуры, насыщенности их жидкостями и других воздействий внешней среды:**

- а) изменяются;
- б) остаются постоянными;
- в) исчезают;
- г) растворяются;
- д) разрушаются.

**52. При оптимальном соответствии параметров машин и механизмов физическим характеристикам пород достигается:**

- а) наибольшая эффективность процессов;
- б) наименьшая эффективность процессов;
- в) нулевая эффективность процессов;
- г) средняя эффективность процессов;

д) большая занятость.

**53. Исследования электрических, магнитных, радиоволновых и ядерных свойств и явлений в горных породах изучают в разделах:**

- а) электродинамика;
- б) радиационная физика пород;
- в) акустика горных пород;
- г) электротехника горных пород;
- д) теория горных машин и механизмов.

**54. Одним из первых физических параметров, изученных в естественных телах, были:**

- а) магнитные;
- б) радиационные;
- в) акустические;
- г) электротехнические;
- д) механические.

**55. Начало изучения физико-механических свойств горных пород было положено в России в XIX в.:**

- а) В. И. Курдюмовым;
- б) П. А. Миняевым;
- в) П.П. Лазарев;
- г) Н.В. Мельниковым;
- д) В.В. Ржевским

*Открытая часть теста*

- 56. Ученый в первые разработавший теорию горного давления?
- 57. Ученый создавший первую классификацию пород по крепости?
- 58. Устойчивые агрегаты одного или нескольких минералов, которые образуют самостоятельные геологические тела называются?
- 59. В строении горных пород различают?
- 60. Размеры, форма и взаимное расположение минералов в породе это?
- 61. Особенности, взаимное расположение и ориентировка более крупных составных частей породы – это?
- 62. Поры, которые соединяются с внешней средой и между собой называется?
- 63. Связь между частицами минералов жесткая, химическая – это породы?
- 64. Связи между зернами молекулярные и часто практически отсутствуют – это породы?
- 65. Для ведения горных работ в забое необходимо знать характеристики горных пород в?
- 66. Вид энергии или вещества, под воздействием которого в данный момент находится порода - это поле?
- 67. Физико-технические параметры, описывающие объемный, накопительный процесс, называются?
- 68. Физико-технические параметры, которые зависят от направления поля действия и степени ориентации минеральных частиц в общем виде называются?
- 69. Исходное горное давление, тепловое поле, водонасыщенность пород, радиационное поле – это поля?
- 70. В зависимости от степени обработанности образцы бывают?
- 71. Деформационные свойства горных пород подразделяются на?
- 72. Размеры, форма и взаимное расположение минералов в породе, называется?
- 73. Отношение веса твердой фазы горной породы к ее объему, называется?
- 74. Методы которыми определяют физико-механические параметры горных пород?

75. Совокупность пор и трещин в горной породе, заполненных или незаполненных жидкой, или газообразной фазой, называется?
76. Масса единицы объема твердой фазы минерала или породы называется?
77. Напряжения, направленные перпендикулярно к рассматриваемой площадке, являются?
78. Пластическая деформация происходит?
79. Насыпным весом раздробленной горной породы называется вес единицы?
80. Величина насыпного веса зависит от?
81. Вызванный деформированием прирост объема породы по отношению к его упругому изменению называется?
82. Изменение формы и размеров тела под действием приложенных нагрузок – это?
83. Сила, действующая на единицу площади сечения материала (горной породы) называется?
84. В случае чистого сдвига, мерой деформации служит изменение первоначального прямого угла между гранями образца, которое называется?
85. Две взаимно связанные стороны реологических процессов - это явления?
86. Способность породы противостоять приложенным внешним нагрузкам без разрушения и утраты несущей способности, называется?
87. Разрыв связей между атомами и ионами в кристаллической решетке, называется?
88. Основоположником теории предельного равновесия является?
89. Статическая твердость определяется по методу?
90. Динамическая твердость определяется по методу?