

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности
и строительства

Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной
работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика горных пород
(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

21.05.02 Прикладная геология

(код, наименование специальности)

Строительство горных предприятий и подземных сооружений

Разработка месторождений полезных ископаемых

Маркшейдерское дело

Горные машины и оборудование

Безопасность производств и горноспасательное дело

Промышленная экология

Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений

твердых полезных ископаемых

(специализация)

Квалификация горный инженер (специалист)
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины. Цель дисциплины «Физика горных пород» - получение студентами комплекса представлений о физико-технических свойствах горных пород и породного массива при освоении георесурсов. Приобретение студентами сведений о лабораторных методах определения физико-механических и горно-технологических параметров представительных образцов горных пород и их оценка в массиве горных пород является основной задачей изучения дисциплины.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами дисциплины «Физика горных пород» являются:

- формирования знаний о физических свойствах горных пород и полезных ископаемых, закономерностях и пределах их изменения, необходимых для грамотного истолкования геофизических данных при решении конкретных геологических задач при разработке месторождений;

- изучение дисциплины достигается посредством решения ряда связанных теоретических и практических задач, в том числе: ознакомление с физико-механическими и горно-технологическими процессами в горных породах при их разработке, способами оценки параметров указанных процессов, установление границ достоверного их определения

- усвоение основных методов определения физических свойств горных пород в условиях лаборатории.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-5, ОПК-6) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 21.05.04 Горное дело (профиль «Строительство горных предприятий и подземных сооружений»).

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств. Основывается на базе дисциплин: математика, физика, геология и химия.

Является основой для изучения следующих дисциплин: технология и безопасность взрывных работ, основы строительного дела и архитектуры, механика подземных сооружений и научно- исследовательской работы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студентов для решения профессиональных задач деятельности, связанных с анализом и знанием закономерностей поведения горных пород.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере деятельности горных предприятий, осуществляющих добычу и переработку твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.

Особенностью дисциплины является вовлечение студентов в изучение физических свойств горных пород путем проведения опытов и испытаний в рамках курса практических и лабораторных занятий

Общая трудоемкость освоения дисциплины очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины заочной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.), практические (2 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (136 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Физика горных пород» направлен на формирование следующих компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Знать теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-5.2. Уметь применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-5.3. Владеть навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач.</p>
Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и	ОПК-6	<p>ОПК-6.1. Знать теоретические и методологические основы оценки параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых с учетом характера изменения свойств горных пород, методы, анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p>ОПК-6.2. Уметь применять методы анализа горных пород и состояния массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а</p>

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
эксплуатации подземных объектов		также при строительстве и эксплуатации подземных объектов. ОПК-6.3. Владеть навыками применения методов анализа, знаний закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при решении конкретных профессиональных задач.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	16	16
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	8	8
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к зачету / дифф. зачету / экзамену	10	10
Промежуточная аттестация – экзамен	Э	Э
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	144
	зач. ед.	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

- тема 1 (Введение. Основные понятия о физических свойствах горных пород);
- тема 2 (Горные породы и классификация их свойств);
- тема 3 (Упругие свойства горных пород);
- тема 4 (Пластичные и реологические свойства горных пород);
- тема 5 (Прочность горных пород);
- тема 6 (Горно-технологические показатели горных пород);
- тема 7 (Гидравлические свойства горных пород);
- тема 8 (Тепловые свойства горных пород);
- тема 9 (Акустические свойства горных пород);
- тема 10 (Электромагнитные и радиационные свойства горных пород).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Введение. Основные понятия о физических свойствах горных пород	Цель изучения физических свойств горных пород и процессов, которые происходят в них. Значение физики горных пород для смежных дисциплин. Роль физики горных пород в развитии технологий горного производства	2				
2	Горные породы и классификация их свойств	Основные понятия о физических свойствах горных пород. Минералы, горные породы, массив горных пород. Неоднородность. Пористость. Слоистость. Трециноватость. Образец горной породы. Масштабный фактор. Квазиоднородность. Основные физические свойства горных пород. Классификация свойств и физико-технических параметров горных пород. Связь между минеральным составом, зданием пород и их свойств. Анизотропия свойств пород. Влияние внутренних и внешних факторов на физические свойства пород. Возможность управления физическими свойствами пород и массива с целью	4	Строение горных пород	2	Определение плотностных параметров горных пород	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий совершенствования технологий процессов горного производства	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Упругие свойства горных пород	Упругие свойства горных пород. Напряжения и деформации. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона. Модуль сдвига. Модуль всестороннего сжатия. Предел упругости. Зависимость упругих свойств пород от внутренних и внешних факторов. Методы определения упругих свойств, деформаций и напряжений в породе	4	Определение крепости горных пород	2	Исследование зависимости угла естественного откоса разрыхленных пород от гранулометрического состава	2
4	Пластичные и реологические свойства горных пород	Пластичные и реологические свойства горных пород. Коэффициент пластичности. Модуль деформации. Явление ползучести. Период релаксации. Длительная прочность. Граница длительной прочности. Модели реологических свойств пород. Методы исследования реологических свойств пород.	2			Исследование зависимости насыщенного веса разрыхленной породы от гранулометрического состава	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Прочность горных пород	Прочность горных пород. Физическая природа прочности пород. Дефекты в породе, их роль в формировании напряжений и влияния на прочность. Теории прочности. Угол внутреннего трения и коэффициент сцепления горных пород. Паспорт прочности породы. Зависимость крепких свойств пород от состава, здания и внешних условий	4	Крепость горных пород. Реологические свойства горных пород	4	Определение прочности горных пород	2
6	Горно-технологические показатели горных пород	Горно-технологические показатели горных пород. Прочность, буримость, дробимость, взрывчатость, абразивность горных пород. Классификации горных пород	4	Горно-технологические показатели горных пород	2	Определение абразивности горных пород	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
7	Гидравлические свойства горных пород	Гидравлические свойства горных пород. Химически и физически связанная вода. Смачиваемость. Адсорбционная способность. Гигроскопичность. Влагоемкость горных пород. Текучесть, тиксотропия и липкость пород. Газоносность. Фильтрация, проницаемость. Перемещение жидкостей и газов в породах.	4	Гидравлические свойства горных пород	2	Определение высоты капиллярного поднятия воды в сыпучих горных породах	2
8	Тепловые свойства горных пород	Тепловые свойства горных пород. Теплопроводимость, теплоемкость и тепловое расширение пород. Термические напряжения в горных породах. Влияние внутренних и внешних факторов на тепловые свойства пород. Использование тепловых свойств пород при добыче полезных ископаемых.	2	Тепловые свойства горных пород	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
9	Акустические свойства горных пород	<p>Акустические свойства горных пород. Классификация волн по частоте и видам деформаций. Волновые свойства горных пород. Скорости распространения волн. Коэффициент поглощения. Удельное волновое сопротивление. Коэффициент отражения. Коэффициент преламывания. Методы определения акустически свойств горных пород. Использование волновых свойств горных пород в практике горного производства.</p>	4	Акустические свойства горных пород	2	<p>Построение паспорта прочности горной породы по границам прочности на сжатие и растяжение</p>	4
10	Электромагнитные и радиационные свойства горных пород	<p>Электромагнитные свойства горных пород. Электромагнитное поле как особый вид материи. Удельное электрическое сопротивление, диэлектрическое и магнитная проницаемости горных пород. Тангенс угла диэлектрических потерь. Электрическая прочность. Зависимость электрических и магнитных свойств от внутренних и внешних факторов. Электромагнитные процессы в породах. Использование электромагнитных свойств пород</p>	6	Электромагнитные и радиационные свойства горных пород	2	<p>Определение коэффициента прочности горных пород по удельной энергии разрушения на приборе ПОК</p>	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		в горном производстве. Радиационные свойства горных пород. Естественная радиоактивность минералов и горных пород. Коэффициенты поглощения. Использование радиационных методов в процессе добычи полезных ископаемых					
Всего аудиторных часов			36	18	18		18

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Горные породы и классификация их свойств	Основные понятия о физических свойствах горных пород. Минералы, горные породы, массив горных пород. Неоднородность. Пористость. Слоистость. Трециноватость. Образец горной породы. Масштабный фактор. Квазиднородность. Основные физические свойства горных пород. Классификация свойств и физико-технических параметров горных пород. Связь между минеральным составом, зданием пород и их свойств. Анизотропия свойств пород. Влияние внутренних и внешних факторов на физические свойства пород. Возможность управления физическими свойствами пород и массива с целью совершенствования технологии процессов горного производства	4	Строение горных пород	2	Определение плотностных параметров горных пород	2
Всего аудиторных часов			4	2	2	2	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5, ОПК-6	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- два тестовых контроля– всего 44 балла;
- практические работы – всего 28 баллов;
- лабораторные работы –всего 28 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Физика горных пород» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- работа в библиотеке над информационными источниками.

6.3. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Введение. Основные понятия о физических свойствах горных пород

- 1) Перечислите цели и задачи курса физика горных пород
- 2) Что называется минералом?
- 3) От чего зависят свойства минералов?
- 4) Что такое горная порода?
- 5) От чего зависят физические свойства горных пород?

Тема 2. Горные породы и классификация их свойств

- 1) Назовите основные физические свойства горных пород.
- 2) Какими основными физико-техническими параметрами характеризуются механические свойства горных пород?
- 3) Какими основными физико-техническими параметрами характеризуются тепловые свойства горных пород?
- 4) Какими основными физико-техническими параметрами характеризуются электромагнитные свойства горных пород?
- 5) Расскажите о анизотропии горных пород. Что такое коэффициент анизотропии?

Тема 3. Упругие свойства горных пород

- 1) Что называется коэффициентом Пуассона? Какие пределы его изменения для горных пород?
- 2) Каково влияние состава и строения пород на их упругие свойства?
- 3) Что называется деформацией? Какие бывают деформации?
- 4) Чем отличаются абсолютные деформации от относительных?
- 5) Что называется модулем сдвига?

Тема 4. Пластичные и реологические свойства горных пород

- 1) Что характеризует коэффициент пластичности?

- 2) Что понимают под ползучестью?
- 3) Что понимают под релаксацией напряжений?
- 4) Расскажите о длительной прочности, ее пределе?
- 5) Как моделируют реологические состояния горных пород?

Тема 5. Прочность горных пород

- 1) Что понимают под прочностью пород? Единицы измерения?
- 2) Какие теории прочности Вы знаете?
- 3) Дайте понятие паспорта прочности породы, сцепления, угла внутреннего трения.
- 4) Каково влияние минерального состава и строения пород на их прочность?
- 5) В чем отличие теории прочности Г.Г. Литвинского от теории Кулона-Мора?

Тема 6. Горно-технологические показатели горных пород

- 1) Что понимают под абразивностью пород?
- 2) Что понимают под буримостью пород?
- 3) Что характеризует взрываемость горных пород?
- 4) Расскажите о сопротивляемости пород резанию.
- 5) Что такое хрупкость? Дробимость?

Тема 7. Гидравлические свойства горных пород

- 1) В каких видах присутствует вода в породах?
- 2) Какие характеристики физически связанной воды Вы знаете?
- 3) Что такое свободная вода? Охарактеризуйте ее.
4. Что характеризует коэффициенты фильтрации и проницаемости? Единицы измерения.
- 5) Дайте понятие о коэффициенте размокания, пределе и числе пластичности.

Тема 8. Тепловые свойства горных пород

- 1) Какая теплопроводность характерна для горных пород?
- 2) Что называется коэффициентом теплопроводности?
- 3) Что такое градиент температур?
- 4) От чего зависит теплопроводность пород?
- 5) Что такое удельная теплоемкость породы?

Тема 9. Акустические свойства горных пород

- 1) Как разделяются волны по частоте и видам деформаций?
- 2) Охарактеризуйте коэффициенты поглощения, преломления, отражения.
- 3) Что понимают под удельным волновым сопротивлением (акустической жесткостью)?
- 4) Какие эффекты воздействия ультразвука на породы Вы знаете?
- 5) Как можно возбудить волны в породе?

Тема 10. Электромагнитные и радиационные свойства горных пород

- 1) Что такое диэлектрическая проницаемость пород?
- 2) Что такое магнитная проницаемость пород?
- 3) Какие виды электропроводности Вы знаете?
- 4) Дайте понятие о пара-, диа- и ферромагнитных породах?
- 5_ Как используют радиоактивные свойства минералов в горном деле?

6.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.4.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

- 1) С какими науками и технологическими дисциплинами связана физика горных пород?
- 2) Что называется минералом?
- 3) Что такое горная порода?
- 4) От чего зависят физические свойства горных пород?
- 5) Назовите основные физические свойства горных пород.
- 6) Чем характеризуются плотностные параметры горных пород?
- 7) Объясните, что такое механические напряжения? Их размерность?
- 8) Какие виды напряженного состояния Вы знаете?
- 9) Что называется деформацией? Какие бывают деформации?
- 10) Чем отличаются абсолютные деформации от относительных?
- 11) Что понимают под упругой и пластической деформациями?
- 12) Что называется модулем продольной упругости (модулем Юнга)?
- 13) Что называется модулем сдвига?
- 14) Что называется коэффициентом Пуассона? Какие пределы его изменения для горных пород?
- 15) Каково влияние состава и строения пород на их упругие свойства?
- 16) Что характеризует коэффициент пластичности?
- 17) Что понимают под прочностью пород? Единицы измерения?
- 18) В чем сущность теории прочности Гриффтса?
- 19) В чем сущность теории прочности Кулона-Мора?
- 20) Дайте понятие паспорта прочности породы, сцепления, угла внутреннего трения.
- 21) Каково влияние минерального состава и строения пород на их прочность?
- 22) Охарактеризуйте классификацию пород по коэффициенту крепости.
- 23) Как характеризуют разрушенный массив горных пород?
- 24) В каких видах присутствует вода в породах?
- 25) Что характеризует коэффициенты фильтрации и проницаемости? Единицы измерения.
- 26) Дайте понятие о коэффициенте размокания, пределе и числе пластичности.
- 27) Какая теплопроводность характерна для горных пород?

- 28) От чего зависит теплопроводность пород?
- 29) Что характеризует коэффициент линейного теплового расширения?
- 30) За счет чего происходит термическое разрушение горной породы?
- 31) Какие методы термического воздействия на породы Вы знаете?
- 32) Расскажите о зависимости акустических параметров пород от внутренних и внешних факторов.
- 33) Как можно обнаружить инородные включения или контакты двух пород?
- 34) Дайте понятие поляризации пород.
- 35) Что такое диэлектрическая проницаемость пород?
- 36) Что характеризует тангенс угла диэлектрических потерь.
- 37) От чего зависит электропроводность горных пород?
- 38) Назовите примеры использования электромагнитных свойств горных пород при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.
- 39) Что понимают под естественной радиоактивностью пород?
- 40) Чем характеризуются радиоактивные свойства пород?

6.4.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№	Вопрос	Варианты ответа
1	В каких горных породах свойства очень сильно зависят от влажности?	1. Рыхлых 2. Связных (глинистых) 3. Твердых 4. Сыпучих
2	В каких единицах измеряется коэффициент Пуассона?	1. Килограммах 2. Ньютонах 3. Паскалях 4. Безразмерная величина
3	Горные породы с жесткими, упругими связями частиц минералов между собой - это:	1. Рыхлые породы 2. Связные породы 3. Глинистые породы 4. Твердые (скальные) породы
4	Деформации соответствующие нормальным напряжениям выражаются через:	1. Изменение линейных размеров 2. Изменение объема 3. Через угол сдвига граней образца 4. Сохранение объема
5	За величину предела прочности породы принимают:	1. Величину напряжений, при которых происходит разрушение образца 2. Отношение величины разрушающей силы к исходному сечению образца породы 3. Величину силы, при которой разрушается образец породы 4. Отношение величины силы упругости к исходному сечению образца породы
6	К технологическим свойствам горной породы относятся:	1. Крепость породы 2. Предел прочности на сжатие 3. Предел прочности на растяжение 4. Модуль упругости

7	Какая теория прочности получила наиболее широкое применение в горном деле?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теория нормальных напряжений (Галилей) 2. Теория максимальных касательных напряжений (Кулон) 3. Энергетическая теория (Максвелл) 4. Теория Мора
8	Какой коэффициент крепости по шкале проф. М.М. Протодяконова имеет горная порода с пределом прочности на сжатие 20 МПа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 2. 20 3. 0,2 4. 200
9	Коэффициент пропорциональности между действующим касательным напряжением и соответствующей ему относительной деформацией сдвига – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль продольной упругости 2. Модуль Юнга 3. Коэффициент Пуассона 4. Модуль сдвига
10	Параметры, характеризующие изменение всех механических характеристик породы при длительном воздействии на нее нагрузок, в том числе и не превышающих предела упругости – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пластические параметры 2. Упругие параметры 3. Реологические параметры 4. Прочностные параметры
11	Плоский разрыв сплошности пород, это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трещина 2. Пора 3. Структура 4. Текстура
12	Постепенное снижение напряжений в породе во времени при постоянной деформации –	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ползучесть 2. Релаксация напряжений 3. Длительная прочность 4. Крепость породы
13	В какой среде могут распространяться продольные волны?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В твердых телах 2. В жидкостях 3. В газах 4. В плазме
14	Величина термонапряжений зависит от:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициента теплового расширения породы 2. Модуля упругости породы 3. Разности температур нагретого участка породы и остального массива 4. Температуры
15	К каким по проницаемости породам относится порода если для нее коэффициент фильтрации равен 5 м/сутки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водонепроницаемым 2. Слабопроницаемым 3. Среднепроницаемым 4. Легкопроницаемым
16	Как называются горные породы, хорошо смачиваемые водой?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидрофильные 2. Гидрофобные 3. Водоупоры 4. Проницаемые
17	Какой коэффициент, характеризует способность породы изменять свои линейные размеры при изменении температуры?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент линейного расширения 2. Коэффициент теплопроводности 3. Коэффициент температуропроводности 4. Коэффициент теплоемкости
18	Какой тип теплопроводности характерен для горных пород?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фононный 2. Электронный 3. Протонный 4. нейтронный

19	Количество тепла проходящее в единицу времени через единицу площади - это:	1. Удельный тепловой поток 2. Градиент температуры 3. Разность температур 4. Теплоемкость
20	Физически связанная вода удаляется из породы при температуре:	1. 0...100 градусов С 2. 105...110 градусов С 3. 200...600 градусов С 4. 1000..1300 градусов С

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В каких пределах изменяется коэффициент Пуассона?	5. 0...0,5 6. 0...1,0 7. 0,5...1,0 8. 1,0...10
2	В каких единицах измеряется модуль продольной упругости?	1. Килограммах 2. Ньютонах 3. Паскалях 4. Безразмерная величина
3	К рыхлым горным породам относятся?	1. Песок 2. Гравий 3. Глина 4. Песчаник
4	Какие породы образовались отложением продуктов разрушения пород из воды или воздуха?	1. Осадочные 2. Метаморфические 3. Магматические 4. Кислые
5	Какой элемент является основным в строении угля и алмаза?	1. Водород 2. Кислород 3. Углерод 4. Кальций
6	Коэффициент пропорциональности между действующим продольным напряжением и соответствующей ему относительной деформацией – это:	1. Модуль продольной упругости 2. Модуль Юнга 3. Коэффициент Пуассона 4. Модуль сдвига
7	Постепенный рост деформаций породы во времени при постоянном напряжении –	1. Ползучесть 2. Релаксация напряжений 3. Длительная прочность 4. Крепость породы
8	При каком угле наклона площадки возникают максимальные касательные напряжения?	1. 0 градусов 2. 30 градусов 3. 45 градусов 4. 90 градусов
9	Согласно какой теории прочности, разрушение материала наступает когда касательное напряжение превысит величину ограниченную паспортом прочности, либо нормальные растягивающие напряжения превысят определенный предел при касательных напряжениях равных нулю?	1. Теория нормальных напряжений (Галилей) 2. Теория максимальных касательных напряжений (Кулон) 3. Энергетическая теория (Максвелл) 4. Теория Мора

10	Для какой волны скорость распространения волн в массиве пород наибольшая?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продольной волны 2. Поперечной волны 3. Поверхностной волны 4. Звуковой волны
11	Параметр, показывающий во сколько раз уменьшается напряженность электрического поля в породе по сравнению с вакуумом?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Относительная диэлектрическая проницаемость 2. Относительная магнитная проницаемость 3. Относительная магнитная напряженность 4. Относительная диэлектрическая напряженность
12	Работа по переносу единичного заряда из точки, где действия на него равны нулю, в данную точку - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потенциал электрического поля 2. Напряженность электрического поля 3. Напряжение 4. Электрический ток
13	Свойство породы сопротивляться разрушению от термонапряжений при нагреве - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Термостойкость 2. Термохимическая стойкость 3. Морозостойкость 4. Крепость
14	Чем характеризуется скорость изменения температуры горной породы вследствие поглощения или отдачи тепла:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом температуропроводности 2. Коэффициентом теплопроводности 3. Коэффициентом теплопоглощения 4. Коэффициентом температурапоглощения
15	Технологический показатель определяющий во сколько раз удельная работа разрушения образца реальной породы при одноосном сжатии выше удельной работы разрушения идеально упругой породы с тем же пределом прочности при сжатии - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент пластичности 2. Коэффициент хрупкости 3. Коэффициент прочности 4. Коэффициент дробимости
16	В какой среде может распространяться плоская поверхностная волна?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В твердых телах 2. В жидкостях 3. В газах 4. В плазме
17	В состав кристаллической решетки минералов входит:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Капиллярная вода 2. Свободная вода 3. Химически связанная вода 4. Физически связанная вода
18	Для каких сред характерен обмен кинетической энергией за счет столкновения электронов:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металлов 2. Горных пород 3. Жидкости 4. Газов
19	Химически связанная вода удаляется из породы при температуре:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0...100 градусов С 2. 105...110 градусов С 3. 200...600 градусов С 4. 1000..1300 градусов С

20	Какие волны вызывают деформации объемного переменного сжатия и растяжения?	1. Продольные 2. Поперечные 3. Поверхностные 4. Звуковые
----	--	---

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	В результате действия на горную породу давления пористость:	1. Снижается 2. Увеличивается 3. Пропадает 4. Не изменяется
2	В каких единицах измеряется модуль Юнга?	1. Килограммах 2. Ньютонах 3. Паскалях 4. Безразмерная величина
3	К связным горным породам относятся?	1. Песок 2. Глина 3. Гравий 4. Гранит
4	Коэффициент пропорциональности между относительными поперечными и относительными продольными деформациями – это:	1. Модуль продольной упругости 2. Модуль Юнга 3. Коэффициент Пуассона 4. Модуль сдвига
5	Предельное касательное напряжение в породе (вызывающее разрушение) при отсутствии нормальных напряжений – это:	1. Сцепление породы 2. Коэффициент внутреннего трения 3. Угол внутреннего трения 4. Предел прочности на срез
6	Способность породы сопротивляться различным силовым воздействиям – это:	1. Прочность 2. Упругость 3. Хрупкость 4. Вязкость
7	Показатель, оцениваемый по износу материала контактирующего с горной породой -	1. Абразивность 2. Твердость 3. Дробимость 4. Взрываемость
8	Переход физически связанной воды, при сотрясении в свободную называется	1. Осушение 2. Водоотдача 3. Тиксотропия 4. Набухание
9	Прочность горных пород с повышением температуры, как правило ...	1. Повышается 2. Уменьшается 3. Остается неизменной 4. Стремится к 0
10	Количество тепла, необходимое для нагревания единицы массы породы (1 кг) на 1 град	1. Теплоемкость 2. Удельная теплоемкость 3. Температуремкость 4. Теплопроводность
11	Сопротивляемость породы внедрению острого инструмента, т. е. разрушению при точечном (контактном) нагружении ...	1. Прочность 2. Крепость 3. Твердость 4. Буримость

12	Совокупность в горной породе трещин различного происхождения и разных размеров.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пористость 2. Пустотность 3. Трещиноватость 4. Нарушенность
13	Свойство, характеризующее сопротивляемость усилиям, стремящимся отделить часть породы от массива.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вязкость 2. Хрупкость 3. Прочность 4. Крепость
14	Максимальное количество связанной, капиллярной и гравитационной воды, которое способна вместить в себя порода называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полной влагоемкостью 2. Максимальной гигроскопичностью 3. Полной водоотдачей 4. Влажностью
15	М.М. Протодяконовым была разработана шкала крепости горных пород в соответствии, с которой все горные породы подразделены на ... категорий	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 2. 10 3. 20 4. 15
16	Количество тепла, проходящего через единицу площади в единицу времени при градиенте температуры равном единице	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент теплопроводности пород 2. Удельный тепловой поток 3. Теплоемкость 4. Удельная теплоемкость
17	Свободная вода удаляется из породы при температуре:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0...100 градусов С 2. 105...110 градусов С 3. 200...600 градусов С 4. 1000..1300 градусов С
18	Магнитный момент единицы объема намагниченного тела называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнетизмом 2. Намагниченностью 3. Магнитной проницаемостью 4. Индукцией магнитного поля
19	Наибольшей проникающей способностью обладают:	<ol style="list-style-type: none"> 1. γ-лучи 2. α частицы 3. β частицы 4. Рентгеновские лучи
20	Параметры, определяющие рассеяние и поглощение горными породами внешнего излучения относятся к...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Радиационным свойствам 2. Волновым свойствам 3. Акустическим свойствам 4. Реологическим свойствам

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Шведов, И. М. Физика горных пород : механические свойства горных пород / И. М. Шведов. - М.: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 122 с.

<https://znanium.ru/catalog/document?id=368864> (дата обращения: 19.06.2024).

<https://e.lanbook.com/book/116928> (дата обращения: 19.06.2024).

2. Якимов, А. А. Физика горных пород. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. А. Якимов, Г. П. Сидорова. - Чита: ЗабГУ, 2022. — 196 с.

<https://e.lanbook.com/book/363548> (дата обращения: 19.06.2024).

3. Дерюшев, А. В. Физика горных пород. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. В. Дерюшев, П. М. Будников. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 236 с. <https://www.geokniga.org/books/25562> (дата обращения: 19.06.2024)

7.1.2. Дополнительная литература

1. Ржевский, В.В Основы физики горных пород / В.В. Ржевский, Г.Я. Новик. - М.: ЛЕНАНД, 1978. - 368 с. <https://www.geokniga.org/books/23424> (дата обращения: 19.06.2024).

2. Порцевский, А.К. Основы физики горных пород, геомеханики и управления состоянием массива: Учебное пособие / А.К. Порцевский, Г.А. Катков. - М.: МГОУ, 2004. - 120 с. <https://www.geokniga.org/books/36172> (дата обращения: 19.06.2024).

3. Ерофеев, Л.Я. Физика горных пород / Л.Я. Ерофеев, Г.С. Вахромеев, В.С. Зинченко, Г.Г. Номоконова. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 520 с. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <https://www.geokniga.org/books/18592> (дата обращения: 19.06.2024).

4. Давиденко, Б.Ю. Лабораторный практикум по физике горных пород / Б.Ю. Давиденко, Г.Г. Каркашадзе, П.В. Ларионов, К.И. Наумов. - М.: МГГУ, 2010. - 71 с. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1602348/> — (дата обращения: 19.06.2024).

5. Физика горных пород: лабораторный практикум для студентов специальности «Разработка месторождений полезных ископаемых» / сост. А. А. Головач, Г. А. Куптель, А. И. Яцковец.- Минск: БНТУ, 2013. - 91 с. : ил. [Электронный ресурс]. - режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-fizika-gornyh-porod.pdf>

6. Механические свойства и паспорт прочности горных пород /Методические указания к выполнению курсовой работы на ЭВМ по дисциплине «Физика горных пород» (для студентов горных специальностей дневной и заочной формы обучения) /Сост.: Литвинский Г.Г., Касьянов В.А. - Алчевск: ДГМИ, 2002. - 28 с. (№ 1735). <http://library.dstu.education>

7. Ямщиков, В.С. Контроль процессов горного производства: Учебник для вузов / В.С.Ямщиков. - М.: Недра, 1989. - 446 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Практикум к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика горных пород» (для студ. напр. подготовки 21.05.04 «Горное дело» 2 курса всех форм обучения) / Сост.: П.Н.Шульгин. - Алчевск: ДонГТУ, 2019 - 120 с. <http://library.dstu.education>

2. Пример решения и варианты задач по дисциплине «Физика горных пород» : для студентов горных специальностей; Каф. СГ . — Алчевск : ДонГТУ, 2016 . — 16с. <http://library.dstu.education>

3. Касьянов, В.А. Методические указания к изучению курса "Физика горных пород" : для студентов горных специальностей заочной формы обучения / В.А. Касьянов ; Каф. СГ. — Алчевск: ДонГТУ, 20015 . — 27с. <http://library.dstu.education>

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

1 Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education

2. справочно-поисковая система КонсультантПлюс www.consultant.ru/

3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

4. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

5. Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «БГТУ им. В.Г. Шухова» <http://ntb.bstu.ru>

6. Научная библиотека ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» <http://library.dstu.education>

7. Периодический журнал «Горная промышленность» <https://mining-media.ru/ru/archiv>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Специализированная аудитория по изучению основных физико-механических свойств горных пород. (45 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 15 шт., доска аудиторная– 1 шт., экран – 1 шт., набор сит – 1шт, прибор определения прочности пород по Протодяконову – 1 шт., лабораторные весы, разновесы – 1 шт. аксиатор-1 шт, пикнометр – 1 шт, мерные стеклянные цилиндры. Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</i></p> <p><i>Учебно-исследовательская лаборатория горного давления. (20 посадочных мест).оборудованная скамья учебная – 20 шт., стол лабораторный –10 шт., гидравлический пресс МС-1000 – 1 шт., пресс БП-3 - 1шт., пресс БП-14 - 1шт., портативный прибор экспресс испытаний ППЭИ-4 - 1шт., конус Абрамса -- 1шт., реометрическая установка - 1шт., ванна с гидравлическим затвором - 1шт., анализатор (Вибростол) - 1шт., форма для изготовления балок - 1шт., встряхивающий столик - 1шт., компрессионная установка КПП-1 - 1шт., измеритель деформаций - 1шт., бачки для пропарки цементных образцов - 1шт., воронка ЛОВ - 1шт., конус СтройЦНИЛ - 1шт., набор сит - 1шт., прибор определения прочности пород - 1шт., противень для приготовления бетонных образцов - 1шт., Технические весы - 1шт., пресс БП-2 - 1шт., прибор ВИКА- 1шт., пресс универсальный - 1шт.</i></p> <p><i>Компьютерный класс (14 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, маркерная доска, компьютерами Intel Celeron 1,6 – 14 шт, с доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i></p>	<p>ауд. <u>406</u> корп. <u>шестой</u></p> <p>ауд. <u>119</u> корп. <u>шестой</u></p> <p>ауд. <u>419</u> корп. <u>шестой</u></p>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры
геотехнологий и
безопасности
производств

(должность)

(подпись)

П. Н. Шульгин

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
геотехнологий и безопасности
производств

(должность)

(подпись)

О.Л.Кизияров

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и безопасности производств

27.08 от _____ 2024 г

Декан факультета
горно- металлургической
промышленности и
строительства

(должность)

(подпись)

О.В.Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 21.05.04 Горное
дело

(должность)

(подпись)

О.В.Князьков

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-
методического центра

(должность)

(подпись)

О.А.Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	