МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического института

_____ Лоцев Г.В.
(ФИО)

02.09.2026 г.

Физика горных пород

рабочая программа дисциплины (модуля)

Разработано **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план 210505_26_1 фпгнп г.plx
Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация "Физические процессы горного производства"

Квалификация **специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 62

самостоятельная работа 43,8

Виды контроля в семестрах:

зачет с оценкой 6
курсовая работа 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	36	36	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	2,2	2,2	2,2	2,2
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная работа	64,2	64,2	64,2	64,2
Сам. работа	43,8	43,8	43,8	43,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., Доцент, Матоков Виталий Евгеньевич _____

Рецензент(ы):
Сейталиев Бакыт Кошбаевич генеральный директор ОсОО Кенчи Сервис _____

Согласовано РОП:
Фёдорова Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Физика горных пород

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Специализация "Физические процессы горного производства"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Физика горных пород

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины «Физика горных пород» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области изучения физических и механических свойств горных пород, закономерностей их изменения под воздействием природных и техногенных факторов, а также применения полученных знаний при решении инженерных задач горного производства.
1.2	Основные задачи дисциплины: Изучение состава, строения и основных физических свойств горных пород. Изучение механических, тепловых, электрических, магнитных и акустических свойств горных пород. Освоение методов определения физико-механических характеристик горных пород в лабораторных условиях. Изучение закономерностей деформирования и разрушения горных пород под действием внешних нагрузок. Анализ влияния температуры, влажности, давления и других факторов на свойства горных пород. Изучение физических процессов, происходящих в горных породах при добыче полезных ископаемых. Формирование навыков анализа и оценки свойств горных пород для выбора технологических решений. Ознакомление с методами управления свойствами горных пород при ведении горных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.2
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.2.12. Геология
2.1.2	Б1.О.2.02. Высшая математика
2.1.3	Б1.О.2.04. Физика
2.1.4	Б1.О.2.05. Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.2.02. Геотехнология
2.2.2	Б1.В.2.05. Разрушение горных пород
2.2.3	Б1.В.1.11. Физические процессы при добыче полезных ископаемых
2.2.4	Б1.В.1.25. Физико-химическая геотехнология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные физические и механические свойства горных пород. Закономерности изменения свойств горных пород под воздействием механических нагрузок, температуры и влажности. Влияние физико-механических свойств горных пород на технологические процессы горного производства.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Определять основные физико-механические характеристики горных пород. Анализировать влияние свойств горных пород на процессы их разрушения и разработки. Оценивать условия применения технологических процессов с учётом свойств горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Определения и анализа физико-механических свойств горных пород. Оценки влияния свойств горных пород на технологические процессы добычи полезных ископаемых. Обоснования выбора технологических решений с учётом характеристик горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-2: Способен выполнять работы по контролю экологической и промышленной безопасности работ при проведении технологических процессов производства в соответствии с требованиями по разработке полезных ископаемых	
Знать:	
Уровень 1	Основные физические процессы, происходящие в горных породах при ведении горных работ. Влияние напряжений, деформаций и разрушения горных пород на безопасность горного производства. Основные факторы, влияющие на устойчивость горных выработок и состояние породного массива.
Уровень 2	

Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать влияние физико-механических свойств горных пород на безопасность ведения горных работ. Выявлять факторы, способствующие деформированию и разрушению горных пород. Анализировать изменение свойств горных пород под воздействием природных и техногенных факторов.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Анализа физико-механических характеристик горных пород с точки зрения безопасности горных работ. Выявления факторов, влияющих на устойчивость горных выработок. Первичной оценки условий безопасного ведения горных работ на основе свойств горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-5: Способен выполнять анализ работы по проектированию технологических процессов с учетом расположения производственных объектов месторождений полезных ископаемых и производства, а также инженерно-технических процессов при добыче и переработке полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	
Знать:	
Уровень 1	Основные физико-механические характеристики горных пород, учитываемые при проектировании горных работ. Методы исследования физических свойств горных пород. Влияние свойств горных пород на выбор технологических процессов добычи полезных ископаемых.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать физико-механические свойства горных пород для решения инженерных задач. Оценивать влияние свойств пород на выбор способов и параметров ведения горных работ. Использовать результаты исследований свойств горных пород при обосновании технологических решений.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Анализа результатов лабораторных исследований физических и механических свойств горных пород. Использования характеристик горных пород при выполнении инженерных расчётов. Оценки пригодности технологических решений с учётом физико-механических свойств пород.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-6: Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с геологическими изысканиями различных месторождений	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы определения физических и механических свойств горных пород. Требования к оформлению результатов лабораторных исследований и испытаний горных пород. Основные показатели свойств горных пород, используемые в технической документации.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Обрабатывать и систематизировать результаты исследований физико-механических свойств горных пород. Представлять результаты измерений и расчётов в виде таблиц, графиков и диаграмм. Оформлять лабораторные отчёты и технические материалы по результатам испытаний.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Проведения лабораторных испытаний и обработки полученных результатов. Составления таблиц и графиков физико-механических характеристик горных пород. Подготовки технических отчётов по результатам исследования свойств горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	Основные физические и механические свойства горных пород, их состав, строение и классификацию.
3.1.2	Закономерности изменения свойств горных пород под воздействием механических нагрузок, температуры, влажности и давления.
3.1.3	Основные методы определения физико-механических характеристик горных пород.
3.1.4	Особенности деформирования и разрушения горных пород при различных видах нагружения.
3.1.5	Тепловые, электрические, магнитные, акустические и другие физические свойства горных пород.
3.1.6	Влияние физико-механических свойств горных пород на технологические процессы добычи и переработки полезных ископаемых.
3.1.7	Основные факторы, влияющие на устойчивость горных выработок и безопасность ведения горных работ.
3.1.8	Методы лабораторных исследований и требования к оформлению результатов испытаний горных пород.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Определять основные физические и механические характеристики горных пород.
3.2.2	Анализировать зависимость свойств горных пород от их состава, структуры и условий залегания.
3.2.3	Оценивать влияние внешних воздействий на изменение свойств и разрушение горных пород.
3.2.4	Проводить лабораторные исследования физико-механических свойств горных пород.
3.2.5	Обрабатывать и анализировать результаты измерений и испытаний.
3.2.6	Выполнять расчёты основных физических и механических характеристик горных пород.
3.2.7	Оценивать влияние свойств горных пород на выбор технологических процессов горного производства.
3.2.8	Использовать результаты исследований при решении инженерных задач и оценке условий безопасного ведения горных работ.
3.2.9	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Определения плотности, пористости, влажности, прочности и других физико-механических характеристик горных пород.
3.3.2	Работы с лабораторными приборами и оборудованием для исследования свойств горных пород.
3.3.3	Проведения испытаний горных пород и обработки экспериментальных данных.
3.3.4	Анализа процессов деформирования и разрушения горных пород под действием внешних нагрузок.
3.3.5	Выполнения инженерных расчётов с использованием физико-механических характеристик горных пород.
3.3.6	Оценки влияния свойств горных пород на технологические процессы добычи полезных ископаемых.
3.3.7	Выявления факторов, влияющих на устойчивость горных выработок и безопасность горных работ.
3.3.8	Составления таблиц, графиков и технических отчётов по результатам лабораторных исследований.
3.3.9	
3.3.10	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Физические свойства, состав и строение горных пород							
1.1	Минералы, горные породы и породный массив. Классификация, минеральный состав, структура и текстура горных пород /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1			
1.2	Основные физические свойства горных пород. Плотность, удельный и объёмный вес, пористость, влажность и водонасыщение /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.3	Определение плотности, удельного и объёмного веса, пористости горных пород /Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.4	Анализ минерального состава, структуры и текстуры образцов горных пород /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

1.5	Расчёт плотности, удельного и объёмного веса горных пород / Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.6	Расчёт пористости, влажности и водонасыщения горных пород / Пр/	6	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.7	Классификация горных пород по происхождению, составу и строению /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.8	Влияние минерального состава и структуры на физические свойства горных пород /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
1.9	Методы определения физических характеристик горных пород. Подготовка расчётной таблицы /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Механические свойства, деформирование и разрушение горных пород							
2.1	Напряжения и деформации в горных породах. Упругие и пластические свойства /	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.2	Реологические свойства горных пород. Ползучесть, релаксация напряжений и длительная прочность /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.3	Прочность горных пород при сжатии и растяжении. Классификация пород по крепости. Анизотропия прочностных свойств /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.4	Распространение упругих волн в горных породах. Акустические и динамические характеристики /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.5	Определение прочности горных пород при одноосном сжатии и растяжении /Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.6	Определение статического модуля упругости и коэффициента Пуассона /Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.7	Определение акустических и динамических деформационных характеристик горных пород / Лаб/	6	2	ПК-1 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.8	Расчёт напряжений и деформаций горных пород с использованием закона Гука / Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.9	Построение и анализ диаграммы «напряжение — деформация» /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.10	Расчёт модуля упругости, модуля сдвига и коэффициента Пуассона /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.11	Определение пределов прочности горных пород при сжатии и растяжении /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.12	Определение коэффициента крепости горных пород по М. М. Протодьяконову /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.13	Определение коэффициентов анизотропии прочностных свойств горных пород /Пр/	6	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

2.14	Расчёт динамических упругих характеристик по скоростям продольных и поперечных волн /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.15	Расчёт энергоёмкости разрушения горных пород /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.16	Особенности деформирования горных пород при различных видах нагружения /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.17	Влияние влажности и температуры на прочностные характеристики горных пород / Ср/	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.18	Реологические свойства и длительная прочность горных пород /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.19	Анизотропия механических свойств горных пород и её влияние на устойчивость выработок /Ср/	6	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.20	Методы определения напряжений в породном массиве /Ср/	6	2	ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
2.21	Методы исследования акустических и динамических характеристик горных пород / Ср/	6	2	ПК-1 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
	Раздел 3. Тепловые, электромагнитные и физико-технические свойства горных пород							
3.1	Тепловые свойства горных пород. Теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность, тепловое расширение и термические напряжения /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.2	Электрические и магнитные свойства горных пород. Электропроводность, диэлектрическая проницаемость, электрическая поляризация и естественные электрические поля /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.3	Электромагнитные свойства, радиоактивность и технологические характеристики горных пород. Взаимосвязь и паспортизация свойств /Лек/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.4	Расчёт теплоёмкости и теплопроводности горных пород /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.5	Определение температурных деформаций и термических напряжений в горных породах / Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.6	Определение температурных деформаций и термических напряжений в горных породах / Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

3.7	Определение диэлектрических характеристик и анализ влияния электрического поля на горные породы /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.8	Анализ магнитных свойств горных пород и влияния внешних физических полей /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.9	Расчёт технологических характеристик горных пород: хрупкости, дробимости и коэффициента крепости /Пр/	6	2	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.10	Составление паспорта физико-механических и технологических свойств горных пород /Пр/	6	2	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.11	Влияние температуры на физические и механические свойства горных пород /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.12	Электрические и магнитные свойства горных пород и методы их исследования /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.13	Распространение электромагнитных волн и радиоактивность горных пород /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.14	Технологические свойства горных пород и их влияние на процессы добычи полезных ископаемых /Ср/	6	2	ПК-1 ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
3.15	Систематизация характеристик горных пород и подготовка технической документации /Ср/	6	1,8	ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
	Раздел 4. Курсовая работа							
4.1	Тема: «Учёт анизотропии прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости обнажений горных выработок». /Ср/	6	16	ПК-2 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			
4.2	/КрТО/	6	2,2	ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Воздействие электрического и магнитного полей на горные породы.
2. Методы определения статического модуля упругости и коэффициента Пуассона горных пород.
3. Рентгеновское излучение и радиоактивность пород.
4. Метод определения действующих напряжений в горных породах.
5. Базовые физико-механические свойства горных пород. Влияние минерального состава и строения пород на их свойства.
6. Методы определения влажности и влагоемкости горных пород.
7. Распространение электромагнитных волн в породах.
8. Методы определения удельного, объемного веса и пористости горных пород.
9. Минерал, горная порода, породный массив - объекты изучения предмета «Физика горных пород».
10. Методы определения прочности горных пород при одноосном сжатии, растяжении и категории их крепости по М. М. Протодьяконову.
11. Естественные электрические поля в породах. Магнитные свойства горных пород.
12. Учет анизатропности прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости обнажений горных выработок.
13. Что составляет основы классификации крепости горных пород по М. М. Протодьяконову?
14. Диэлектрические потери, электропроводностьгорных пород и их зависимость от внешних факторов.
15. Импульсный метод определения остаточных напряжений в горных породах.
16. Пьезоэлектрический, пироэлектрический, сегнетоэлектрический и трибоэлектрические эффекты в кристаллах и

горных породах.
17. Поляризация и диэлектрическая проницаемость горных пород.
18. Определение акустических и динамических деформационных характеристик горных пород.
19. Тепловое расширение пород. Термические напряжения в горных породах.
20. Какие характеристики упругости можно определить по скоростям прохождения продольной и поперечной ультразвуковой волны?
21. Теплоемкость, температуро-проводнось, теплопроводность горных пород.
22. Распространение упругих колебаний в горных породах, акустические свойства горных пород.
23. Что такое анизотропия горной породы и как определяются коэффициенты анизотропии по прочности горной породы при одноосном сжатии, растяжении?
24. Импульсный метод определения остаточных напряжений в горных породах.
25. Свойства упругости и пластичности. Реологические характеристики горных пород.
26. Напряжение и деформация в горных породах.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовой проект выполняется по теме: «Учет анизатропности прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости обнажений горных выработок».
Цель работы: Освоить метод учета анизатропности прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости борта карьера.
Решаемые задачи:
1. Определить значения прочности при одноосном сжатии и растяжении для разных углов между направлением слоистости горной породы и действующей силы;
2. Определить значения коэффициента анизотрпии по прочности горной породы при одноосном сжатии, растяжении;
3. Определить действующее в породном массиве напряжение (расчетное);
4. Определить коэффициент запаса устойчивости борта карьера.
Курсовой проект представляется с оформлением в виде пояснительной записки с графической частью в формате А1 и защищается на кафедре.

5.3. Фонд оценочных средств

Тест:

Задание #1
Вопрос:
Задание # 1 Сколько минералов составляют полиминеральную горную породу?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) более пяти
2) один минерал
3) несколько минералов
4) три минерала

Задание #2
Вопрос:
Задание # 2 Как соотносится объемный вес γo и удельный вес γu горной породы?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) $\gamma o > \gamma u$
2) $\gamma u > \gamma o$
3) $\gamma u \geq \gamma o$
4) $\gamma u = 0{,}2\gamma o$

Задание #3
Вопрос:
Задание # 3 Как соотносятся пределы прочности при одноосном сжатии $\sigma сж$, одноосном растяжении $\sigma р$, сдвиге $\tau сд$, трехосном (объемном) сжатии σo?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) $\tau сд \leq \sigma р \leq \sigma сж \leq \sigma o$
2) $\sigma сж \leq \sigma р \leq \tau сд \leq \sigma o$
3) $\sigma р \leq \sigma сж \leq \sigma o \leq \tau сд$
4) $\sigma р \leq \tau сд \leq \sigma сж \leq \sigma o$

Задание #4
Вопрос:
Задание # 4 Что составляет основу классификации крепости горных пород по М.М. Протодьяконову?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Коэффициент крепости по толчению
2) коэффициент крепости +
3) коэффицикнт крепости по толчению и коэффициент крепости
4) показатель трудности к разрушению

Задание #5

Вопрос:
Задание # 5 Дайте определение пьезоэлектрическому эффекту в кристаллах и горных породах
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) поляризация электрических зарядов при трении
2) направление поляризации изменяется под действием внешнего электрического поля
3) поляризация электрических зарядов кристалла под действием механических напряжений
4) поляризация электрических зарядов при нагревании

Задание #6
Вопрос:
Задание # 6 Как определяется статический модуль упругости и коэффициент Пуассона?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) по данным ультразвукового прозвучивания цилиндрического образца
2) по данным измерения продольных и поперечных деформаций образца
3) по данным вдавливания плоского штампа
4) по данным внедрения сферического индентора

Задание #7
Вопрос:
Задание # 7 Как определяются действующие в массиве механические напряжения?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) по данным плотности и хрупкости горной породы
2) по данным упругости и прочности горной породы в участках массива
3) по данным деформаций разгрузок и характеристик упругости горной породы вокруг горной выработки
4) по данным вязкости и влажности горной породы

Задание #8
Вопрос:
Задание # 8 Рентгеновские лучи - это электромагнитные волны значительно более короткие, чем световые, как эти лучи влияют на электропроводность горной породы?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) при облучении горных пород их электропроводность увеличивается
2) при облучении горных пород их электропроводность не изменяется
3) при облучении горных пород их электропроводность уменьшается
4) при облучении горных пород их электропроводность увеличивается в 2 раза

Задание #9
Вопрос:
Задание # 9 На электропроводность горных пород как влияет их влажность?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) с увеличением влажности горной породы уменьшается электропроводность
2) с уменьшением влажности уменьшается электропроводность
3) от изменения влажности электропроводимость горной породы не изменяется
4) электропроводимость горной породы изменяется только при влажности 10%

Задание #10
Вопрос:
Задание # 10 Как на горную породу влияет электромагнитная волна?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) повышается температура
2) понижается температура
3) не изменяется температура
4) электросопротивление породы не изменяется

Задание #11
Вопрос:
Задание # 11 Горные породы, атомы которых обладают магнитным моментом при отсутствии внешнего магнитного поля называются
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Парамагнетиками
2) Ферромагнетиками
3) Диомагнетиками
4) Антипарамагнетиками

Задание #12
Вопрос:
Задание # 12 Как определяется остадочные напряжения в горных породах импульсным методом?
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Путем образования в образце горной породы новой поверхности и измерения деформации
2) Путем определения деформации после воздействия на образец свободно падающим грузом
3) Путем определения прочности и модуля упругости образца горной породы
4) Путем измерения электросопротивления до и после динамического нагружения образца

Задание #13
Вопрос:
Задание # 13 Как соотносится диэлектрическая проницаемость горных пород с их электросопротивлением?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Диэлектрическая проницаемость горной породы прямо пропорциональна удельному электросопротивлению
2) Диэлектрическая проницаемость не зависит от электросопротивления горной породы
3) Диэлектрическая проницаемость зависит от электросопротивления горной породы
4) Диэлектрическая проницаемость горной породы обратно пропорциональна удельному электросопротивлению

Задание #14
Вопрос:
Задание # 1 4 Как влияет анизотропность механических свойств горных пород на устойчивость обнажений горных выработок?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Анизотропность механических свойств горных пород на устойчивость обнажений горных выработок не влияет
2) Анизотропность механических свойств горных пород на устойчивость обнажений горных выработок влияет в зависимости от угла между направлением слоистости (анизотропности) и действующей силы.
3) При определении устойчивости обнажений горной выработки достаточно учитывать деформационные характеристики
4) Влияние анизотропности механических свойств на устойчивость обнажений горных выработок не существенное

Задание #15
Вопрос:
Задание # 15 Какие зоны преобладают в диэлектриках?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Валентная зона
2) Зона проводимости
3) Запрещенная зона
4) Валентная зона и зона проводимости

Задание #16
Вопрос:
Задание # 16 Через какие среды не проходят упругие поперечные волны?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Упругие поперечные волны не проходят через пластичные твердые материалы
2) Упругие поперечные волны не проходят через жидкости и газы +
3) Упругие поперечные волны не проходят через плотные твердые материалы
4) Упругие поперечные волны не проходят через композитные материалы

Задание #17
Вопрос:
Задание # 17 По данным скорости прохождения продольной, поперечной ультразвуковой волны и плотности породы какие характеристики горной породы можно определить?

Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Динамический модуль упругости и коэффициент Пуассона
2) Вязкость, хрупкость и трещиноватость
3) Динамический модуль упругости, коэффициент Пуассона, модуль слвига, модуль объемного сжатия, акустическую жесткость
4) Буримость, взрываемость

Задание #18
Вопрос:
Задание # 18 Какие минералы обладают большими значениями теплопроводности?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Амофные минералы
2) Кристаллические нерудные минералы
3) Кварц содержащие минералы
4) Рудные минералы

Задание #19
Вопрос:
Задание # 19 Как водонасыщение осадочной горной породы влиет на ее прочнось?
Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) Прочность не изменяется
2) Прочность увеличивается незначительно
3) Прочность уменьшается
4) Прочность увеличивается значительно

Задание #20
Вопрос:
Задание # 20 Как соотносятся энергоемкости разрушения хрупкой и упругопластичной горной породы при дроблении
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) энергоемкость разрушения хрупкой горной породы при дроблении больше чем упругопластичной породы
2) энергоемкость разрушения хрупкой горной породы при дроблении меньше упругопластичной породы
3) энергоемкости разрушения хрупкой и упругопластичной горной породы при дроблении практически равны
4) энергоемкость разрушения хрупкой горной породы на порядок больше чеи упругопластичной горной породы

Задание #21
Вопрос:
Задание # 21 Дайте определение коэффициента теплопроводности горной породы
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) коэффициент теплопроводности пород определяет количества теплоты, проходящего через единицу площади в единицу времени
2) коэффициент теплопроводности пород определяет количества теплоты, затраченной на повышения температуры в один градус сессия
3) коэффициент теплопроводности пород определяет скорость прохождения теплоты через единицу площади
4) коэффициент теплопроводности пород определяет количества теплоты, проходящего через единицу площади в единицу времени при температурном градиенте равном единице

Задание #22
Вопрос:
Задание 22 Какой из горючих полезных ископаемых обладает теплотой сгорания порядка 8300 ккал/кг
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Бурые угли
2) Каменные угли
3) Антрациты
4) Торф

Задание #23
Вопрос:
Задание # 23 Дайте определение ползучести (крип) горной породы
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Ползучесть -явление постепенного роста деформации породы во времени при постоянной температуре
2) Ползучесть -явление постепенного уменьшения деформации породы во времени при постоянном напряжении
3) Ползучесть -явление постепенного роста деформации породы во времени при постоянном напряжении
4) Ползучесть -явление постепенного самопроизвольного роста деформации породы во времени

Задание #24
Вопрос:
Задание # 24 В элементарном кубике горной породы, находящемся в напряженном состоянии сколько компонент составляющих тензор напряжения можно выделить?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) шесть
2) четыре
3) восемь
4) девять

Задание #25
Вопрос:
Задание # 25 Какие показатели входят в паспорт прочности горной породы
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) Прочность при одноосном сжатии, растяжении, угол внутреннего трения
2) Прочность при одноосном сжатии, растяжении, сцепление, угол внутреннего трения
3) Хрупкость, вязкость, ползучесть, трудность разрушения
4) Твердость, прочность при одноосном сжатии, растяжении, сцепление, угол внутреннего трения

Шкала оценивания компетенций:
«отлично» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объёме изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;
«хорошо» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов,

успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;
«удовлетворительно» - обучающийся изложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;
«неудовлетворительно» - обучающийся не справился с большинством теоретических экзаменационных вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задача (практическое задание) Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.
Коллоквиум. Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися
Реферат. Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее (Темы рефератов).
Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
(Темы рефератов)
Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тажибаев К.Т., Ташматов А.С., Тажибаев Д.К.	Физика горных пород: методические указания к лабораторным работам	Бишкек: Изд-во КРСУ 2008
Л1.2	Айтматов И.Т., Тажибаев К.Т., Казакбаева Г.О.	Исследование остаточных напряжений в горных породах на основе поляризационно-оптического метода моделирования	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тажибаев К.Т., Ысаков А.Ж.	Создание компьютерной программы для выбора технологических режимов геологоразведочного бурения	
Л2.2	Наумов К.И., Тажибаев К.Т., Мамбетов Ш.А., Городниченко В.И., Малолетнева А.С.	Горный инженер-профессия отважных. Введение в специальность: учебное пособие для студентов специальности "Физические процессы горного или нефтегазового производства"	М.: Изд-во МГГУ-КРСУ 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Тажибаев К.Т., Тажибаев Д.К., Акматалиева М.С.	Методические указания к курсовому проектированию "Физика горных пород"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru
Э3	Геологический портал GeoKniga — учебная и научная литература по геологии и горному делу	https://www.geokniga.org
Э4	Электронный фонд нормативно-технической документации «Техэксперт»	https://docs.cntd.ru

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

6.3.1.2	Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопроса преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала.
6.3.1.3	Часть практических занятий нацелена на ознакомление студентов с методами определения физических показателей горных пород. При этом студенты принимают самое активное участие в познавательном процессе, делают доклады по темам, готовят вопросы для слушателей. И
6.3.1.4	отвечают на вопросы преподавателя.
6.3.1.5	Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Znanium https://znanium.ru
6.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru
6.3.2.4	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» https://cyberleninka.ru
6.3.2.5	Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки https://diss.rsl.ru
6.3.2.6	Электронный фонд нормативно-технической документации «Техэксперт» https://docs.cntd.ru
6.3.2.7	Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Патентная информация https://www1.fips.ru
6.3.2.8	Google Scholar — поиск научных публикаций https://scholar.google.com
6.3.2.9	Геологический портал GeoKniga — учебная и научная литература по геологии и горному делу https:// www.geokniga.org
6.3.2.10	Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) https://www.gosnadzor.ru
6.3.2.11	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	
7.2	Лекции по дисциплине «Физика горных пород» проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными средствами обучения .
7.3	Лабораторные занятия по дисциплине «Физика горных пород» проводятся в лаборатории « Механика горных пород» Института геомеханики и освоения недр НАН КР (ауд. 117), оснащенной геофизическими приборами, испытательными прессовыми и регистрирующими оборудованиями: прибор «УК 10ПМ» для определения скорости распространения упругих акустических волн (продольных и поперечных) в образцах горных пород при сквозном прозвучивании,
7.4	лабораторная установка для определения плотности образцов горных пород гидростатическим методом и весы аналитические типа ВЛА, испытательные пресса- ЦТМ-100, ЦТМ-30, тензометрические установки.
7.5	
7.6	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физика горных пород".
Преподавание дисциплины включает в себя проведение курса лекций, лабораторных, практических занятий, курсовой работы и экзамена.
Лекции читаются с использованием современных средств обучения, позволяющих быстро и наглядно демонстрировать тематику читаемого курса. Каждый студент выполняет по 8 лабораторных работ, составляет отчеты и защищают их. Для выполнения лабораторных работ студенту предоставляются методические указания по каждой лабораторной работе, технические описания и инструкции используемых приборов и устройств, а также учебники.
Допуск к экзамену проводится по результатам посещения всех лекций и защиты всех лабораторных работ. Экзамен проводится письменно.
При проведении аттестации студентов важно помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Понимание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.
Указания к семинарским / практическим занятиям.
При выполнении практических работ в аудитории необходимо обратить особое внимание:
по каждой теме лекцию закрепить практическими работами, применив формулы и изложенные методы для выполнения работы;
приводить примеры из практики разработки месторождений полезных ископаемых;

при выполнении расчетов использовать экспериментальные данные, полученные для образцов конкретных разновидностей горных пород и учитывать конкретные условия конкретных месторождений;
при обсуждении результатов практических работ необходимо показать область применения формул, методов, решений, то есть применимость для конкретных реальных условий.

Лабораторные работы
Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).
При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записи наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам или сравнения с известными в литературе данными или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме отчета.

Выполнение курсового проекта.
Курсовой проект выполняется по теме: «Учет анизатропности прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости обнажений горных выработок».
Цель работы: Освоить метод учета анизатропности прочностных характеристик горных пород при определении коэффициента запаса устойчивости борта карьера.
Решаемые задачи:
1.Определить значения прочности при одноосном сжатии и растяжении для разных углов между направлением слоистости горной породы и действующей силы;
2.Определить значения коэффициента анизотрпии по прочности горной породы при одноосном сжатии, растяжении;
3.Определить действующее в породном массиве напряжение (расчетное);
4.Определить коэффициент запаса устойчивости борта карьера.
Курсовой проект представляется с оформлением в виде пояснительной записки с графической частью в формате А1 и защищается на кафедре.