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.

Разрушение горных пород

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план 210504_26_1 гд огр.plx
Специальность 21.05.04 - РФ, 630003 - КР Горное дело
Специализация "Открытые горные работы"

Квалификация **специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 62

самостоятельная работа 45,8

Виды контроля в семестрах:

зачет с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	26	26	26	26
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	62	62	62	62
Контактная работа	62,2	62,2	62,2	62,2
Сам. работа	45,8	45,8	45,8	45,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.тн., доцент, Савинков В.Д.;Преподаватель, Шилихин Е.В.

Рецензент(ы):
генеральный директор ОсОО Кенчи Сервис, Сейталиев Б.К.

Согласовано РОП:
Абдурахмонов Г.А.

Рабочая программа дисциплины
Разрушение горных пород

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

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

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 - РФ, 630003 - КР Горное дело
Специализация "Открытые горные работы"
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)

Разрушение 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 «Разрушение горных пород» является формирование у обучающихся знаний о физических и механических свойствах горных пород, закономерностях их разрушения и основных способах разрушения пород при ведении горных работ, а также приобретение навыков выбора и оценки эффективности способов разрушения горных пород в различных горно-геологических условиях.
1.2	Основные задачи дисциплины: Изучение физико-механических свойств горных пород, влияющих на процессы их разрушения. Изучение закономерностей деформирования и разрушения горных пород под действием механических, динамических и других нагрузок. Ознакомление с основными способами разрушения горных пород и областями их применения. Изучение принципов работы оборудования и инструментов для механического разрушения горных пород. Освоение методов определения основных параметров буровых и взрывных работ. Формирование навыков выбора рациональных способов разрушения горных пород с учётом горно-геологических условий. Изучение факторов, влияющих на эффективность и безопасность процессов разрушения горных пород.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.2
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплина направлена на изучение физических основ и технологических способов разрушения горных пород при разработке месторождений полезных ископаемых, проведении горных выработок и строительстве подземных сооружений.
2.1.2	Полученные знания используются при изучении специальных дисциплин, связанных с технологией горных работ, бурением, взрывными работами, эксплуатацией горного оборудования и обеспечением безопасности горного производства.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Освоение дисциплины «Разрушение горных пород» необходимо для дальнейшего изучения технологий открытой и подземной разработки месторождений, буровых и взрывных работ, эксплуатации горных машин и оборудования.
2.2.2	Полученные знания применяются при выборе способов разрушения горных пород, расчёте технологических параметров горных работ, выполнении курсовых проектов, прохождении производственных практик и подготовке выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен организовывать и контролировать горные и взрывные работы при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов.	
Знать:	
Уровень 1	Основные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процессы их разрушения. Закономерности деформирования и разрушения горных пород под действием различных нагрузок. Основные способы механического, бурового и взрывного разрушения горных пород. Факторы, влияющие на эффективность и безопасность процессов разрушения горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Определять основные физико-механические характеристики горных пород. Выбирать способы разрушения горных пород с учётом их свойств и горно-геологических условий. Анализировать эффективность применяемых способов разрушения горных пород. Оценивать влияние технологических параметров на процессы разрушения горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определения физико-механических свойств горных пород. Методами расчёта основных параметров механического и бурового разрушения горных пород. Навыками оценки эффективности способов разрушения горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-3: Способен разрабатывать, внедрять и контролировать выполнение оперативных и стратегических планов горных работ.
Знать:

Уровень 1	Основные технологические процессы разрушения горных пород при ведении горных работ. Факторы, влияющие на производительность оборудования для разрушения горных пород. Принципы выбора способов разрушения пород в зависимости от горно-геологических условий. Основные показатели эффективности процессов разрушения горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать горно-геологические условия при выборе способов разрушения горных пород. Определять основные технологические параметры процессов разрушения. Оценивать производительность оборудования для разрушения горных пород. Использовать результаты расчётов при планировании горных работ.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Навыками расчёта технологических параметров разрушения горных пород. Методами оценки производительности оборудования. Навыками анализа эффективности технологических решений при планировании горных работ.
Уровень 2	
Уровень 3	

ПК-5 : Способен разрабатывать проектные и нормативные документы по ведению горных и горно-строительных работ.	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы расчёта параметров разрушения горных пород. Физико-механические характеристики пород, учитываемые при проектировании горных работ. Принципы выбора оборудования и способов разрушения горных пород. Основные требования к исходным данным для проектирования процессов разрушения горных пород.
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять расчёты основных параметров механического и бурового разрушения горных пород. Выбирать способы разрушения пород на основании их физико-механических характеристик. Анализировать исходные данные для проектирования технологических процессов. Использовать результаты расчётов при подготовке технической документации.
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выполнения инженерных расчётов параметров разрушения горных пород. Методами анализа исходных данных для проектирования горных работ. Навыками подготовки расчётных материалов для технологической и проектной документации.
Уровень 2	
Уровень 3	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	физико-механические свойства горных пород и закономерности их разрушения; теоретические основы механического, взрывного и комбинированного разрушения горных пород;
3.1.2	технологии буровзрывных работ при открытой разработке месторождений; параметры и факторы, влияющие на эффективность разрушения горных пород; принципы планирования процессов разрушения в системе открытых горных работ; требования нормативно-технической документации и промышленной безопасности при ведении буровзрывных работ; состав и структуру проектной документации (паспорта БВР, технологические схемы).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать рациональные способы разрушения горных пород в зависимости от горно-геологических условий; выполнять расчёты параметров буровзрывных работ (сетка бурения, заряд ВВ, коэффициенты разрыхления и дробления); анализировать эффективность процессов разрушения и качество дробления горной массы; учитывать параметры разрушения при планировании горных работ; разрабатывать элементы проектной документации (паспорта буровзрывных работ, технологические схемы); контролировать соблюдение технологических параметров и требований безопасности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	расчёта и обоснования параметров разрушения горных пород; разработки и оформления проектной и технологической документации; анализа и оптимизации буровзрывных работ;

3.3.2	оценки качества дробления и влияния параметров разрушения на эффективность горных работ; применения нормативной документации при организации и контроле процессов разрушения; принятия инженерных решений по повышению эффективности и безопасности ведения работ.

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. Физико-механические основы разрушения горных пород							
1.1	Введение в дисциплину. Значение процессов разрушения в открытых горных работах. / Лек/	7	1	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Физико-механические свойства горных пород (прочность, трещиноватость, анизотропия). / Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Напряжённо-деформированное состояние пород. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Теории прочности и разрушения (Гриффитс, Мора-Кулона и др.). /Лек/	7	1	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.5	Механизмы разрушения при различных видах нагрузок. / Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.6	Определение прочностных характеристик горных пород. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.7	Испытание пород на сжатие и растяжение. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Исследование трещиноватости и структуры пород. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.9	Расчёт напряжений в массиве. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.10	Определение пределов прочности пород. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.11	Анализ влияния свойств пород на процессы разрушения. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.12	Изучение теоретического материала по темам лекций (свойства пород, теории разрушения) /Ср/	7	5	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.13	Проработка конспектов лекций и учебной литературы /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.14	Решение расчетных задач по определению напряжений и прочности /Ср/	7	4	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.15	Подготовка к лабораторным работам (изучение методик испытаний) /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.16	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Технологии разрушения горных пород при открытых работах							
2.1	Механические способы разрушения (экскавация, рыхление). /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Бурение скважин: виды, оборудование, параметры. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Взрывное разрушение горных пород. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Взрывчатые вещества и средства инициирования. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Основы буровзрывных работ (БВР) на карьерах. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Исследование параметров бурения. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.7	Определение характеристик ВВ. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.8	Моделирование процессов разрушения /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.9	Расчёт сетки бурения. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.10	Определение массы заряда ВВ. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.11	Расчёт параметров взрыва (коэффициенты разрыхления, дробления). /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.12	Изучение теоретического материала (бурение, взрывные работы, ВВ) /Ср/	7	5	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.13	Расчёт параметров буровзрывных работ (сетка скважин, заряд ВВ) /Ср/	7	5	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.14	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.15	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.16	Оформление отчетов по лабораторным работам /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Проектирование и оптимизация процессов разрушения горных пород							
3.1	Проектирование буровзрывных работ. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Качество дробления и его оценка. /Лек/	7	1	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Безопасность буровзрывных работ. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.4	Экологические аспекты разрушения пород. /Лек/	7	1	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Современные технологии и цифровизация БВР. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	Анализ гранулометрического состава. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.7	Оценка качества дробления. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.8	Исследование влияния параметров взрыва. /Лаб/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.9	Составление паспорта буровзрывных работ. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.10	Технико-экономическая оценка БВР. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.11	Оптимизация параметров разрушения. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.12	Изучение методов проектирования БВР /Ср/	7	4	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.13	Выполнение расчетно-графической работы (паспорт буровзрывных работ) /Ср/	7	5	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.14	Анализ качества дробления и технико-экономическая оценка /Ср/	7	2,8	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.15	Подготовка к текущему контролю и зачету /Ср/	7	2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.16	Оформление итоговых расчетов и отчетов /Ср/	7	1	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.17	/КрТО/	7	0,2	ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.18	/ЗачётСОц/	7		ПК-1 ПК-3 ПК-5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания
1. Уровень «ЗНАТЬ» (теоретический контроль)
Контрольные вопросы:
1. Дайте определение процесса разрушения горных пород.
2. Перечислите основные физико-механические свойства горных пород.
3. Какие существуют теории прочности и разрушения пород?
4. Охарактеризуйте механические способы разрушения горных пород.
5. В чем сущность взрывного разрушения горных пород?
6. Какие факторы влияют на эффективность буровзрывных работ?
7. Назовите основные параметры бурения скважин.
8. Какие виды взрывчатых веществ применяются в горной промышленности?
9. Что такое коэффициент разрыхления и дробления?
10. Перечислите требования безопасности при ведении буровзрывных работ.
11. Что включает паспорт буровзрывных работ?
12. Какие показатели характеризуют качество дробления горной массы?
2. Уровень «УМЕТЬ» (практико-ориентированные задания)
Типовые задания:
1. Рассчитать предел прочности горной породы при сжатии по заданным данным.
2. Определить параметры сетки бурения (шаг между скважинами, глубину).
3. Рассчитать массу заряда взрывчатого вещества для скважины.
4. Определить коэффициент разрыхления горной массы.
5. Выполнить анализ эффективности буровзрывных работ по заданным показателям.
6. Обосновать выбор способа разрушения горных пород для заданных условий карьера.
7. Составить схему размещения скважин.
8. Выполнить расчет гранулометрического состава после взрыва.
9. Оценить влияние параметров взрыва на качество дробления.
10. Разработать элемент технологической схемы разрушения пород.
3. Уровень «ВЛАДЕТЬ» (комплексные задания / профессиональные навыки)
Практические и ситуационные задания:
1. Разработать паспорт буровзрывных работ для заданных горно-геологических условий.
2. Выполнить технико-экономическое обоснование параметров буровзрывных работ.
3. Провести анализ качества дробления и предложить мероприятия по его улучшению.
4. Выполнить оптимизацию параметров взрыва с целью повышения эффективности.
5. Разработать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности при проведении БВР.
6. Проанализировать реальные (или условные) производственные данные и выявить отклонения.
7. Подготовить проектную документацию (фрагмент) по разрушению горных пород.
8. Разработать рекомендации по снижению негативного воздействия взрывных работ (вибрации, пыль).
9. Выполнить комплексный расчет параметров разрушения для участка карьера.
10. Принять инженерное решение по выбору оптимального способа разрушения с обоснованием.
Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)
Форма контроля: ответы на теоретические вопросы; решение расчетной задачи; выполнение практико-ориентированного задания (мини-проект / ситуационная задача).

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Теоретический контроль (опрос, тесты)
- устный опрос по темам лекций;
- письменные тесты (10–20 вопросов);
Практические задания
- расчет параметров бурения;
- расчет массы заряда ВВ;
- анализ качества дробления;

Критерии оценки:
«отлично» – расчеты выполнены верно, есть обоснование;
«хорошо» – незначительные ошибки;
«удовлетворительно» – допущены ошибки, но логика сохранена;
«неудовлетворительно» – неверное решение.
Лабораторные работы
- выполнение экспериментов;
- оформление отчетов;
Критерии: полнота выполнения; правильность выводов; качество оформления.
Самостоятельная работа (контроль СР)
Формы контроля: проверка расчетных заданий; защита отчетов; рефераты/мини-проекты.
Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)
Структура зачета
Теоретический вопрос
Расчетная задача
Практическое (ситуационное) задание
Оценочные средства по уровням освоения
ЗНАТЬ: тесты; устные вопросы;
УМЕТЬ: расчетные задачи; практические задания;
ВЛАДЕТЬ: проектные задания; ситуационные задачи; разработка паспорта БВР.
Шкала оценивания
Отлично - Полное освоение, без ошибок
Хорошо - Незначительные ошибки
Удовлетворительно - Частичное освоение
Неудовлетворительно - Не освоено
Методические материалы для оценки: учебные пособия по разрушению горных пород; нормативные документы по БВР; методические указания к лабораторным и практическим работам.
Критерии допуска к зачету:
- выполнение всех лабораторных работ;
- выполнение расчетных заданий;
- сдача самостоятельной работы

5.4. Перечень видов оценочных средств

устный опрос по темам лекций;
письменные контрольные работы;
тестирование

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кутузов Б.Н.	Методы ведения взрывных работ. В 2-х ч. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности: Электронный ресурс. Учебник	Горная книга, МГГУ 2008
Л1.2	Кутузов Б.Н.	Методы ведения взрывных работ. В 2-х ч. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом: учебник	М., Горная книга; МГГУ 2009
Л1.3	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 2. Геомеханические процессы в породных массивах: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.4	Мамбетов Ш.А.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 1. Основы геомеханики: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иофис М.А., Каспарьян Э.В., Турчанинов И.А.	Основы механики горных пород: Учебник для вузов	Недра, Ленинград 1989
Л2.2	Кутузов Б.Н.	Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: Учебное пособие	М.: Издательство "Горная книга" 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	крупнейшая российская научная электронная библиотека (статьи по горному делу, геомеханике, БВР).	eLIBRARY.RU
Э2	поиск научных публикаций по теме разрушения горных пород и буровзрывных работ.	Google Scholar
Э3	правила безопасности при ведении горных и взрывных работ.	Ростехнадзор
Э4	статьи по современным технологиям разрушения горных пород.	Горная промышленность

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии: лекции с элементами проблемного обучения; практические занятия с решением расчетных задач; лабораторные работы с проведением экспериментов;
6.3.1.2	Активные и интерактивные методы обучения: разбор производственных ситуаций (case-study) — анализ реальных условий карьеров и БВР; проблемное обучение — постановка инженерных задач и поиск решений; дискуссии и деловые игры — принятие решений по выбору технологии разрушения;
6.3.1.3	мозговой штурм — поиск оптимальных параметров буровзрывных работ;
6.3.1.4	Практико-ориентированные технологии: выполнение расчетно-графических работ (РГР); разработка паспорта буровзрывных работ; выполнение мини-проектов по оптимизации процессов разрушения;
6.3.1.5	Цифровые и информационные технологии: применение мультимедийных презентаций; использование специализированных программ для расчета и моделирования БВР;
6.3.1.6	Технологии формирования профессиональных навыков: моделирование технологических процессов разрушения пород; анализ производственных данных; принятие инженерных решений в условиях неопределенности;
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	eLIBRARY.RU – доступ к научным публикациям;
6.3.2.2	CyberLeninka – научные статьи в открытом доступе;
6.3.2.3	КонсультантПлюс – нормативные документы;
6.3.2.4	Гарант – правовая база;
6.3.2.5	Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) – подготовка расчетов, отчетов и презентаций;
6.3.2.6	Adobe Acrobat Reader – работа с PDF-документами;
6.3.2.7	AutoCAD – разработка схем бурения и технологических чертежей;
6.3.2.8	Surfer – построение карт и анализ данных;
6.3.2.9	RockWorks – моделирование геологических данных;
6.3.2.10	ANSYS – моделирование процессов разрушения;
6.3.2.11	Google Scholar – поиск научных публикаций;
6.3.2.12	ResearchGate – доступ к исследованиям;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий. Для проведения лекционных и практических занятий используются: учебные аудитории, оснащённые: мультимедийным проектором; экраном; персональным компьютером преподавателя; доской (меловой и маркерной); специализированные аудитории для проведения практических занятий.
7.2	Лабораторная база. Для проведения лабораторных работ используется учебно-научная лаборатория «Физические процессы горного и нефтегазового производства», оснащённая: образцами горных пород различных типов; измерительными приборами (деформометры, тензодатчики, индикаторы); лабораторными стендами по исследованию процессов разрушения.
7.3	Компьютерное и программное обеспечение. Для выполнения расчетов и моделирования используются: персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет; программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint); AutoCAD – для построения схем бурения.
7.4	Учебно-методическое обеспечение: учебные и методические пособия по дисциплине; методические указания к лабораторным и практическим работам; фонд оценочных средств (ФОС); доступ к электронным библиотечным системам и научным ресурсам.
7.5	Средства обучения и наглядные материалы: плакаты и схемы по разрушению горных пород; образцы бурового инструмента и взрывчатых материалов (учебные макеты); мультимедийные презентации; видеоматериалы технологических процессов буровзрывных работ.

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

Освоение дисциплины «Разрушение горных пород» требует систематической работы обучающегося на всех видах учебных занятий, а также при выполнении самостоятельной работы.

Обучающемуся рекомендуется: регулярно посещать лекционные, практические и лабораторные занятия; вести конспект лекций с выделением основных понятий, формул и закономерностей; активно участвовать в обсуждении вопросов на практических занятиях; своевременно выполнять и сдавать все виды учебных заданий; использовать учебную, научную и нормативную литературу, а также электронные ресурсы.

Рекомендации по работе на лекциях. Лекции являются основой теоретической подготовки.

Обучающемуся необходимо: фиксировать основные положения, определения, формулы и выводы; обращать внимание на взаимосвязь теории с практикой горного производства; задавать уточняющие вопросы преподавателю; после лекции проработать материал по учебникам и конспекту.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Практические занятия направлены на формирование умений

выполнения инженерных расчетов.
Рекомендуется: заранее изучать теоретический материал по теме занятия; повторять необходимые формулы и методики расчетов; выполнять предварительные расчеты; оформлять решения задач аккуратно с пояснениями и единицами измерения; анализировать полученные результаты.
Рекомендации по выполнению лабораторных работ. Лабораторные работы направлены на закрепление теоретических знаний и получение практических навыков.
Обучающийся должен: ознакомиться с методическими указаниями перед выполнением работы; соблюдать требования техники безопасности;
выполнять измерения и фиксировать результаты; обрабатывать полученные данные; оформлять отчет, включающий: цель, оборудование, ход работы, результаты, выводы; защищать лабораторную работу.
Организация самостоятельной работы. Самостоятельная работа является обязательной частью освоения дисциплины.
Включает: изучение теоретического материала; выполнение расчетных заданий; подготовку к лабораторным и практическим занятиям; выполнение расчетно-графической работы (паспорт буровзрывных работ); подготовку к текущему контролю и зачету.
Рекомендуется: планировать время выполнения заданий; использовать несколько источников информации; систематизировать изученный материал.
Подготовка к текущему контролю. Для успешного прохождения текущего контроля необходимо: регулярно повторять изученный материал; выполнять все задания в срок; готовиться к тестированию и устным опросам; прорабатывать типовые задачи и контрольные вопросы.
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)
Подготовка включает: повторение теоретического материала по всем разделам; решение типовых расчетных задач; изучение примеров проектных решений; выполнение и защиту расчетно-графической работы.
На зачете обучающийся должен: продемонстрировать знание теоретических основ; уметь выполнять расчеты; владеть навыками анализа и принятия инженерных решений.
Требования к оформлению работ. Все виды работ (расчетные, лабораторные, РГР) должны быть оформлены в соответствии с установленными требованиями: наличие титульного листа; четкая структура (цель, исходные данные, расчет, выводы); использование единиц СИ; аккуратное оформление таблиц, графиков и схем; соблюдение требований нормативных документов.
Использование информационных технологий. Для повышения эффективности обучения рекомендуется использовать: электронные библиотечные системы; программные средства для расчетов и моделирования.
Требования к уровню освоения дисциплины. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать теоретические основы разрушения горных пород; уметь выполнять расчеты параметров разрушения; владеть навыками проектирования и анализа процессов разрушения горных пород.