

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Крюков В. Н.

Технология и безопасность взрывных работ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Разработка месторождений полезных ископаемых
Учебный план	21.05.04_спец_очн_ГД-2026.plx Специальность: Горное дело
Квалификация	Горный инженер (специалист)
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 6
аудиторные занятия	72	зачеты 5
самостоятельная работа	117	курсовые проекты 6
часов на контроль	63	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	10		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	16	16	36	36
Практические	20	20	16	16	36	36
Итого ауд.	40	40	32	32	72	72
Контактная работа	40	40	32	32	72	72
Сам. работа	41	41	76	76	117	117
Часы на контроль	27	27	36	36	63	63
Итого	108	108	144	144	252	252

Рабочая программа дисциплины

Технология и безопасность взрывных работ

разработана в соответствии с ФГОС:

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: Горное дело

утвержденного учёным советом вуза от _____ протокол № _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от г. № _____

Срок действия программы: _____ уч.г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Дарбинян Т.П. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2026 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Дарбинян Т.П. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2027 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Дарбинян Т.П. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2028 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н. Дарбинян Т.П. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Разработка месторождений полезных ископаемых

Протокол от _____ 2029 г. № ____
И.о. зав. кафедрой к.т.н. Дарбинян Т.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-9.1: Осуществляет техническое руководство горными и взрывными работами при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-9.2: Разрабатывает план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий

ПК-2.1: Решает профессиональные задачи по обоснованию технологии ведения горных работ подземным и комбинированными способами

ПК-2.2: Обладает знаниями технического руководства технологическими процессами, технологиями и средствами механизации и безопасного выполнения подземных горных работ

ПК-2.3: Использует информационные технологии при эксплуатации подземных рудников

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: правила безопасного обращения и подготовки взрывчатых материалов при различных способах взрывания; средства механизации взрывных работ на складах ВМ и при подготовке ВВ, зарядании и забойке; научные и инженерные основы охраны труда и безопасности при работе с организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества; порядок составления паспорта буровзрывных работ при проходке подземных выработок; технологию безопасного ведения всех видов буровзрывных работ в промышленности, строительстве и при ликвидации чрезвычайных ситуаций; научные и инженерные основы охраны труда и безопасности при работе с организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества; теорию взрыва, промышленные и конверсионные взрывчатые материалы (ВМ); технику и технологию приготовления и подготовки промышленных и конверсионных взрывчатых веществ (ВВ) на горных предприятиях; научные и инженерные основы охраны труда и безопасности при работе с организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества.
3.2	Уметь: рассчитывать параметры буровзрывных работ при проходке подземных выработок; средства и технологию приготовления ВВ на местах их использования; выбирать способы и средства механизации взрывных работ; рассчитывать параметры взрывной отбойки шпуровыми, скважинными и камерными зарядами; организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества; обоснованно выбирать оптимальную технологию и организацию производства взрывных работ; организовывать проведение взрывных работ, осуществлять руководство ими и контроль их качества; средства и технологию приготовления ВВ на местах их использования; составлять соответствующую проектную документацию с оценкой их экономической эффективности, безопасности и экологических последствий.
3.3	Владеть: навыками разработки, согласования и утверждения в установленном порядке проектов, паспортов и схем БВР; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; навыками безопасного обращения с ВМ, навыками решения практических задач; современными методиками и приборами для исследований процессов взрывного разрушения горных пород и воздействия на различные материалы; способами и технологиями защиты человека и окружающей среды; отраслевыми навыками безопасности; современными методиками и приборами для исследований процессов взрывного разрушения горных пород и воздействия на различные материалы; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; способами и технологиями защиты человека и окружающей среды.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные положения теории взрыва						
1.1	Классификация взрывчатых веществ /Лек/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
1.2	Расчет кислородного баланса газообразных продуктов взрыва /Пр/	5	8	ОПК-9	Л1.1 Л3.2	1	
1.3	Введение в курс «Технология и безопасность взрывных работ». /Ср/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л3.1 Л3.2	0	
1.4	Детонация взрывчатых веществ /Лек/	5	1	ОПК-9	Л1.1 Л3.1	1	
1.5	Расчет кислородного объема газообразных продуктов взрыва /Пр/	5	4	ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
1.6	Терминология. Основные понятия и определения. /Ср/	5	4	ОПК-9	Л1.1 Л3.1 Л3.2	0	
1.7	Основные физико-механические характеристики взрывчатых веществ /Лек/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
1.8	Расчет кислородного давления газообразных продуктов взрыва /Пр/	5	4	ОПК-9	Л1.1 Л3.2	0	
1.9	Определение работоспособности взрывчатых веществ /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
1.10	Физические основы взрывного разрушения горных пород. /Ср/	5	4	ОПК-9	Л1.1 Л3.1 Л3.2	0	
1.11	Экспериментальные характеристики взрывчатых веществ /Лек/	5	1	ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
1.12	Определение бризантности взрывчатых веществ /Пр/	5	4	ОПК-9	Л1.1 Л3.2	0	
1.13	Определение чувствительности взрывчатых веществ /Пр/	5	2	ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
1.14	Определение скорости детонации взрывчатых веществ /Пр/	5	2	ОПК-9	Л1.1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Промышленные взрывчатые вещества						
2.1	Классификация промышленных взрывчатых веществ /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
2.2	Расчет параметров скважинных зарядов рыхления при уступной отбойке /Пр/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
2.3	Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования. /Ср/	5	4	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1 Л3.2	0	
2.4	Характеристики взрывчатых веществ /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
2.5	Определение параметров шпуровых зарядов рыхления при уступной отбойке /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	
2.6	Горючие добавки в составе промышленных взрывчатых веществ /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
2.7	Расчет параметров котловых зарядов рыхления при уступной отбойке /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
2.8	Водосодержащие взрывчатые вещества /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
2.9	Расчет параметров камерных зарядов /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
2.10	Иницилирующие взрывчатые вещества /Ср/	5	3	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1 Л3.2	0	
2.11	Предохранительные взрывчатые вещества /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
	Раздел 3. Газовый режим						
3.1	Пылегазовый режим и его требования /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	1	
3.2	Определение длины зажигательной трубки /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	1	
3.3	Буровые работы /Лек/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	0	
3.4	Расчет числа зарядов при огневом взрывании /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	

3.5	Особенности взрывания на поверхности подземных рудников /Ср/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1 ЛЗ.2	0	
	Раздел 4. Средства и способы взрывания						
4.1	Способы инициирования /Лек/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
4.2	Основные сведения по расчеты электровзрывных сетей /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
4.3	Параметры взрывных работ, технология и техника безопасности их проведения. /Ср/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1 ЛЗ.2	0	
4.4	Огневой способ взрывания /Лек/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
4.5	Расчет электровзрывных сетей при последовательном соединении электродетанаторов /Пр/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
4.6	Взрывание при помощи летонирующего взрывания /Лек/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
4.7	Расчет электровзрывных сетей при параллельном соединении электродетанаторов /Пр/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	0	
4.8	Электрический способ взрывания /Лек/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
4.9	Расчет электровзрывных сетей при смешанном соединении электродетанаторов /Пр/	5	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	0	
4.10	Расчет дублированных электровзрывных сетей /Пр/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
4.11	Расчет электровзрывных сетей при взрывании от источников переменного тока /Пр/	5	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
	Раздел 5. Контрольно-измерительные приборы и приборы взрывания						
5.1	Приборы взрывания /Лек/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
5.2	Общие сведения по расчету взрывных сетей при взрывании детонирующим шпуром /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	0	
5.3	Контрольно-измерительные приборы /Лек/	6	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
5.4	Расчет параметров комбинированной взрывной сети /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
5.5	Общие правила ведения взрывных работ /Лек/	6	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
	Раздел 6. Границы опасной зоны. Их ограждение и охрана						
6.1	Дробление негаборитов /Лек/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
6.2	Определение параметров и схем соединения при электрическом короткозамедленном взрывании /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	1	
6.3	Ликвидация (выпуск)обводненной горной массы /Лек/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
6.4	Определение параметров при короткозамедленном взрывании детонирующим шпуров /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	0	
6.5	Механизированные зарядание /Ср/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1 ЛЗ.2	0	
6.6	Производство массовых взрывов /Лек/	6	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
	Раздел 7. Безопасное ведение взрывных работ						
7.1	Перевозка, доставка взрывчатых материалов на место работы /Лек/	6	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1	0	
7.2	Определение параметров зарядов при взрывании с внутрискважинным замедлением /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.2	0	
7.3	Хранение и учет взрывчатых веществ /Ср/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 ЛЗ.1 ЛЗ.2	0	

7.4	Определение параметров зарядов с воздушными промежутками /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	
7.5	Испытания взрывчатых материалов /Лек/	6	2	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.1	0	
7.6	Расчет параметров зарядов при контурном взрывании /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	
7.7	Расчет параметров сосредоточенных зарядов и воронки выброса /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	
7.8	Расчет удлиненных горизонтальных зарядов выброса /Пр/	6	1	ОПК-9 ПК-2	Л1.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

3.1. Текущий контроль: Тестовые задания (Пример) Какое вещество относится к промышленным взрывчатым веществам пониженной чувствительности (II класс)? а) ТЭНб) Аммонит № 6ЖВв) Гранулит АНФОРг) Гексоген Какое минимальное время должен выждать взрывник перед возвращением в забой после проведения огневого взрывания в случае подозрения на отказ? а) 5 минутб) 15 минутв) 30 минутг) 1 час По какому поражающему фактору рассчитывается безопасное расстояние для зданий и сооружений при наружных взрывах? а) По сейсмическому действиюб) По ударной воздушной волне (УВВ)в) По разлету отдельных кусков породы3.2. Практические задания и расчетно-графическая работа (РГР) Задача 1. Рассчитать радиус опасной зоны по разлету отдельных кусков породы при производстве массового взрыва скважинных зарядов на уступе карьера высотой $H = 15$ м и диаметре скважины $d = 215$ мм. Критерий оценки: верный выбор коэффициентов согласно Единым правилам безопасности и точный итоговый радиус в метрах. Задача 2. Составить схему последовательности монтажа взрывной сети с использованием неэлектрической системы инициирования (например, «Нонель» или «Импульс») для короткозамедленного взрывания 3-х рядов скважин. 3.3. Ситуационная задача (Кейс на безопасность) Условие: После проведения массового взрыва на карьере и проветривания выработок, взрывник и горный мастер при осмотре развала обнаружили «отказ» — нездетонирующий скважинный заряд

Задание: Опишите пошагово алгоритм действий персонала. Какие способы ликвидации данного отказа разрешены Едиными правилами безопасности? Какие действия категорически запрещаются? 4. Вопросы для подготовки к экзамену Классификация промышленных ВВ по составу, физической форме и условиям применения (классы по степени опасности). Физико-химические свойства ВВ: плотность, теплота взрыва, объем газообразных продуктов, работоспособность (брызгантность и фуганность). Теория детонации. Механизм передачи детонации на расстояние. Формы превращения ВВ. Средства инициирования (СИ): капсулы-детонаторы, электродетонаторы, детонирующий и огнепроводный шнуры. Современные неэлектрические системы инициирования (НСИ) и электронные детонаторы: устройство и преимущества. Способы взрывания: огневое, электроогневое, электрическое, электромагнитное, с помощью НСИ. Схемы и расчет электрических взрывных сетей. Приборы контроля и источники тока. Методы взрывных работ: шпуровые, скважинные, котловые, камерные, наружные заряды. Назначение методов. Короткозамедленное взрывание (КЗВ): сущность, интервалы замедления, схемы соединения и преимущества в области сейсмобезопасности. Проектирование буровзрывных работ (БВР) на карьерах. Параметры сетки скважин, расчет удельного расхода ВВ. Особенности ведения взрывных работ в подземных выработках, опасных по газу (метану) и/или угольной пыли. Предохранительные ВВ. Понятие о «сплошности» взрывания и физика дробления горных пород взрывом. Опасные зоны при взрывных работах. Расчет безопасных расстояний по разлету кусков, сейсмическому действию и УВВ. Организация хранения и учета взрывчатых материалов (ВМ). Устройство поверхностных и подземных складов ВМ. Правила транспортирования ВМ по территории предприятия и к местам производства работ. Порядок маркировки взрывчатых материалов и требования к персоналу, допускаемому к БВР (Единая книжка взрывника). Порядок разработки, согласования и утверждения Паспортов и Проектов БВР. Причины возникновения и способы предупреждения и ликвидации отказавших зарядов (отказов) при различных способах взрывания. Меры безопасности при подготовке ВВ к взрыву (изготовление боевиков, зарядание, забойка). Действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций, связанных со взрывными материалами (пожар на складе ВМ, загорание ВВ в забое).

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кутузов Б. Н., Белин В.А.	Проектирование и организация взрывных работ: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для	М.: Горная книга, 2012	5

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Бадтиев Б. П., Уфатова З. Г.	Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие	Норильск: НИИ, 2008	51
Л3.2	Уфатова З.Г.	Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие	Норильск: НИИ, 2013	50

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ЭБС Лань
----	----------

Э2	ЭБС IPR books
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	AutoCAD; Компас.
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечной системы «Книга-фонд» WWW/ knigafund/ ru
6.3.2.2	Электронные учебные издания ВУЗа

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	10 компьютеров
7.2	1 Проектор

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом biblio.povuz.ru). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя: изучение учебной и методической литературы с привлечением электронных средств периодической и научной информации; подготовка к лекционным, лабораторным работам, контрольным мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации; Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателя являются текущие консультации.	

