



Взрывное разрушение горных пород рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства		
Учебный план	210505_21_45 фпгпн г.рлх Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность "Физические процессы горного производства"		
Квалификация	специалист		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 8	
в том числе:			
аудиторные занятия	64		
самостоятельная работа	80		
экзамены	35,7		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	35	35	35	35
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64,3	64,3	64,3	64,3
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Калинина Наталья Михайловна; к.т.н., доцент, Савинков Василий Дмитриевич



Рецензент(ы):

д.т.н., профессор Института геомеханики и освоения недр НАН КР, Тажибаев Кушбакали; --, Начальник Управления регулирования промышленной безопасности, Гильфанов Ильдар Вазифович



Рабочая программа дисциплины

Взрывное разрушение 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
Направленность "Физические процессы горного производства"

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 28.08. 2025 г. № 1

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2026 г.

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

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2027 г.

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

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2028 г.

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

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2029 г.

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

Физических процессов горного производства

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой к.г.-м.н. Абдурахмонов Гуломжон Азамович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	1. Обучение студентов умению на основании знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства совершенствовать существующие и разрабатывать новые энергоэффективные, ресурсосберегающие и экологически безопасные способы и средства добычи и переработки полезных ископаемых и комплексного освоения георесурсов.
1.2	2. Формирование способности осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых соответствующих изменений.
1.3	3. Подготовка к профессиональной деятельности, связанной с осуществлением технического руководства горными и взрывными работами, при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах.
1.4	
1.5	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Геотехнология	
2.1.2	Основы горного и нефтегазового дела	
2.1.3	Геология	
2.1.4	Гидрогеология и инженерная геология	
2.1.5	Физика горных пород	
2.1.6	Горные машины и оборудование	
2.1.7	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.8	Сопротивление материалов	
2.1.9	Электротехника и электроника	
2.1.10	Гидромеханика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Оценка эффективности разработки полезных ископаемых	
2.2.2	Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами	
2.2.3	Проектирование открытой добычи полезных ископаемых	
2.2.4	Технология и безопасность взрывных работ	
2.2.5	Рекультивация природных систем нарушенных предприятиями горнопромышленного и нефтегазового комплексов	
2.2.6	Аэрология предприятий горнопромышленного и нефтегазового комплексов	
2.2.7	Комплексное освоение минеральных ресурсов	

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	иметь четкое, целостное представление о физических свойствах горных пород и процессов горного производства и порядке их применения;
3.1.2	иметь представление о современных законах, правилах и требованиях к ведению горных и взрывных работ, при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений;
3.1.3	свойства горных пород, влияющие на эффективность их разрушения при бурении и взрывании;
3.1.4	взаимосвязь технологических процессов, способы их использования при решении конкретных профессиональных задач;
3.1.5	способы бурения шпуров и скважин, область их применения;
3.1.6	классификацию взрывов;
3.1.7	принципы создания промышленных ВВ;
3.1.8	физическую сущность детонации;
3.1.9	основные типы промышленных ВВ и их свойства;
3.1.10	методы испытания промышленных ВВ;

3.1.11	средства и способы инициирования зарядов ВВ;
3.1.12	физические основы процесса разрушения взрывом;
3.1.13	действие взрыва на окружающую среду;
3.1.14	способы регулирования степени дробления горных пород взрывом;
3.1.15	порядок осуществления экспертиз технических и технологических проектных решений при производстве взрывных работ;
3.1.16	методы ведения взрывных работ на карьерах;
3.1.17	методы ведения взрывных работ при подземной разработке месторождений полезных ископаемых;
3.1.18	методы ведения взрывных работ в строительстве;
3.1.19	необходимую техническую и нормативную документацию буровзрывных работ, требования стандартов, технических условий и других нормативных документов промышленной безопасности
3.2	Уметь:
3.2.1	решать задачи по определению физических свойств горных пород и процессов горного производства;
3.2.2	разрабатывать технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения взрывных работ;
3.2.3	определять необходимость привлечения сведений из смежных наук и ранжировать их по степени значимости;
3.2.4	определять параметры БВР, влияющие на качество дробления горных пород;
3.2.5	охарактеризовать преимущества схем короткозамедленного взрывания;
3.2.6	определять причины некачественных взрывов и способы их устранения;
3.2.7	формулировать принципы выбора удельного расхода ВВ для различных условий взрывания;
3.2.8	выбирать способы управления процессом взрывного дробления пород в конкретных условиях;
3.2.9	определять область применения различных методов ведения взрывных работ;
3.2.10	выделять особенности ведения взрывных работ при открытой и подземной разработке месторождений полезных ископаемых;
3.2.11	проводить сравнение требований к проектной документации в горном деле и строительстве; применять знания физических свойств горных пород и процессов горного производства при составлении проектной документации на взрывные работы;
3.2.12	производить типовые расчеты по определению параметров буровзрывных работ с учетом конкретных исходных условий;
3.2.13	применять при расчетах требования "Правил безопасности при взрывных работах" и других нормативных документов;
3.2.14	составлять технические расчеты и распорядок производства массовых взрывов;
3.2.15	учитывать при расчетах параметров БВР уровни безопасности охраняемых объектов в строительстве.
3.3	Владеть:
3.3.1	демонстрации базовых знаний физических свойств горных пород и процессов горного производства;
3.3.2	совершенствования существующих и разработки новых энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных способов и средств добычи и переработки полезных ископаемых, и комплексного освоения георесурсов применительно к поставленной задаче;
3.3.3	критического анализа учебной информации;
3.3.4	осуществления экспертизы технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений;
3.3.5	работы с учебной, периодической и справочной литературой по взрывному делу;
3.3.6	владеть базовыми знаниями в области взрывного дела;
3.3.7	приемами систематизации, анализа и сравнения методов ведения взрывных работ;
3.3.8	методами расчета параметров буровзрывных работ в горном деле и строительстве;
3.3.9	анализа содержания и контролирования соответствия схем, паспортов и проектов БВР требованиям стандартов и технических условий;
3.3.10	анализа горно-геологических условий и обоснования выбора правил технической и экологической безопасности ведения взрывных работ при добыче минерального сырья.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы ведения взрывных работ							

1.1	Введение. Краткая история развития взрывных работ /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.7Л2.2 Э1 Э3	2		Обсуждение научных и инженерных достижений, обусловивших революционные изменения в развитии взрывного дела
1.2	Свойства горных пород, влияющие на эффективность их разрушения при бурении и взрывании /Лек/	8	2		Л1.3 Л1.7Л2.2 Л2.6 Э1 Э3			
1.3	Классификация горных пород по буримости и взрываемости /Ср/	8	10		Л1.3Л2.2 Л2.4 Э3			
1.4	Техника бурения шпуров и скважин /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.3Л2.4 Э3			
1.5	Обзор современной буровой техники для бурения шпуров и скважин /Пр/	8	2		Л1.3 Л1.7Л2.2 Э1 Э3	2		Обсуждение достоинств и недостатков современной техники
	Раздел 2. Основы теории взрыва и создания промышленных взрывчатых веществ							
2.1	Классификация взрывов. Химические взрывы. Принципы создания промышленных ВВ /Лек/	8	2		Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.5 Э1 Э3	1		Обсуждение закономерностей инициирования и протекания взрывов различной природы
2.2	Физическая сущность детонации промышленных ВВ /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.3Л2.5 Э1 Э5			
2.3	Особенности детонации индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ /Ср/	8	6		Л1.3Л2.5 Э5			
2.4	Основные типы промышленных ВВ и их свойства /Лек/	8	2		Л1.3 Л1.4Л2.5 Э1 Э3 Э5	2		Презентация, обсуждение истории развития промышленных ВВ
2.5	Простейшие взрывчатые вещества, применяемые на горных предприятиях Кыргызстана /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3	2		Презентации студентов с анализом современного состояния взрывных работ на предприятиях Кыргызстана
2.6	Эмульсионные взрывчатые вещества /Ср/	8	4		Л1.3Л2.4 Л2.5 Э1 Э5			

2.7	Методы испытания промышленных взрывчатых веществ /Лек/	8	2		Л1.3Л2.1 Л2.5 Э2	2		Презентация, обсуждение особенностей методов испытания ВВ, применявшихся на различных исторических этапах развития взрывного дела
2.8	Расчет кислородного баланса ВВ, составление рецептуры смесового ВВ и уравнения взрывчатого превращения. Определение теплоты, температуры взрыва и давления продуктов взрыва /Пр/	8	5		Л1.3Л2.5 Э3	3		Обсуждение принципов выбора компонентов смесовых взрывчатых веществ и особенностей определения параметров взрыва
2.9	Средства и способы инициирования зарядов промышленных ВВ /Лек/	8	2		Л1.3 Л1.4Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2		Обсуждение особенностей современных средств инициирования скважинных зарядов, их достоинств и недостатков
2.10	Средства инициирования, взрывные приборы /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.6 Э1 Э3			
2.11	Получение легкого и сверхлегкого пенополистирола для приготовления низкоплотных взрывчатых смесей /Лаб/	8	4		Л1.2	4		Обсуждение роли пенополистирола различной плотности в приготовлении взрывчатых смесей с регулируемым и энергетическими и детонационными характеристиками.
2.12	Электронные детонаторы, эффективность их применения /Ср/	8	10		Л1.3 Л1.8Л2.3 Э3 Э4			
	Раздел 3. Процесс разрушения горных пород действием взрыва							
3.1	Механизм дробления горных пород действием взрыва. Физические основы процесса разрушения /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э5			

3.2	Разрушение горных пород одним и несколькими зарядами. Короткозамедленное взрывание зарядов /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4	2		История развития короткозамедленного взрывания. Классификация схем КЗВ
3.3	Составление схем короткозамедленного взрывания с применением различных систем инициирования /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Э1 Э3 Э4			Просмотр видео монтажа взрывных сетей на предприятиях.
3.4	Монтаж схем короткозамедленного взрывания /Лаб/	8	4		Л1.3 Л1.4Л2.6 Э1 Э2 Э3	2		Монтаж схем КЗВ графически и на лабораторных макетах
3.5	Управление сейсмическим действием взрыва /Ср/	8	10		Л1.4 Л1.8Л2.6 Э2 Э3			
	Раздел 4. Управление энергией взрыва при дроблении горных пород							
4.1	Методы регулирования степени дробления горных пород взрывом /Лек/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.6 Э1 Э3			
4.2	Исследование камуфлетного действия взрыва /Лаб/	8	3		Л1.6Л2.1 Л2.6	2		Изучение действия взрыва при различной величине заглубления заряда в зависимости от массы заряда и влажности грунта (на примере взрывания микрозарядов в модуле)
4.3	Технологические основы взрывных работ. Экспертиза проектных решений при добыче полезных ископаемых взрывным способом /Лек/	8	2		Л1.2Л2.2	2		Презентация на примере рассмотрения акта экспертизы проекта взрывонабросной плотины (Камбарата-2)
4.4	Особенности дробления пород при взрывании на неубранный забой /Ср/	8	10		Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.6			
	Раздел 5. Основные методы ведения взрывных работ							

5.1	Методы ведения взрывных работ на карьерах /Лек/	8	2		Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.6 Э1 Э3 Э4	2		Обсуждение особенностей ведения взрывных работ различными методами в условиях карьера
5.2	Расчет параметров зарядов при строительстве подготовительных выработок в карьере /Пр/	8	2		Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э3	2		Выбор и расчет параметров БВР при строительстве въездной и разрезной траншеи
5.3	Меры безопасности при строительстве дорог взрывным способом в горных условиях /Ср/	8	10		Л1.4Л2.2 Э2			
5.4	Методы ведения взрывных работ при подземной разработке руды и угля /Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.5	Монтаж взрывной сети при проходке горизонтальной выработки /Лаб/	8	2		Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.4 Э1 Э3			
5.6	Особенности взрывных работ при проведении выработок в шахтах, опасных по газу и пыли /Ср/	8	10		Л1.8Л2.4 Э1 Э2 Э3			
5.7	Методы ведения взрывных работ в строительстве /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	2		Обсуждение методов ведения взрывных работ с использованием укрытий
5.8	Зависимость параметров воронки выброса от массы заряда и влажности взрывающего грунта /Лаб/	8	3		Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6	1		Взрывание микрочарядов в лабораторном модуле. Обсуждение результатов.
5.9	Выбор конструкции и расчет массы укрытия при ведении работ в стесненных условиях /Пр/	8	1		Л1.1 Л1.4Л2.2 Л2.6 Э1 Э3			
5.10	Методы ведения взрывных работ при строительстве газонефтепроводов /Ср/	8	10		Л1.1 Л1.4Л2.2			
5.11	/КрЭж/	8	0,3					
5.12	/Экзамен/	8	35,7					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену (8 семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Развитие горного дела в Кыргызстане.
2. Крупнейшие месторождения России, Казахстана, Кыргызстана.
3. Свойства горных пород и массивов.
4. Классификация горных пород М.М. Протодяконова, область ее применения.
5. Способы бурения шпуров и скважин.
6. Перспективные направления совершенствования способов бурения.
7. Классификация промышленных ВВ. Формы химического превращения ВВ.
8. Компоненты, применяемые для создания взрывчатых смесей.
9. Явление детонации. Физическая сущность детонации.
10. Особенности детонации смесевых взрывчатых веществ.
11. Критические условия распространения детонации.
12. Основные компоненты промышленных ВВ.
13. Простейшие гранулированные ВВ. Область применения.
14. Методы определения работоспособности взрывчатых веществ.
15. Методы определения бризантности взрывчатых веществ.
16. Взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования.
17. Средства для инициирования зарядов с помощью ДШ.
18. Неэлектрическая система инициирования. Электронные детонаторы.
19. Поршневое и волновое действие взрыва.
20. Взрывной импульс и его параметры.
21. Процесс разрушения породы при короткозамедленном взрывании.
22. Классификация схем КЗВ. Выбор времени замедления при КЗВ.
23. Сейсмическое действие взрыва зарядов.
24. Разлет отдельных кусков при взрыве скважинных зарядов.
25. Классификация методов регулирования дробления пород взрывом.
26. Диаметр заряда, линия сопротивления по подошве и сетка расположения скважин.
27. Нормативные документы, регламентирующие требования к производству взрывных работ.
28. Состав проектной документации на взрывные работы.
29. Экологическая государственная экспертиза проектных решений при ведении взрывных работ.
30. Технический расчет зарядов, корректировочный расчет.
31. Методы ведения взрывных работ шпуровыми зарядами.
32. Способы снижения интенсивности выбросов при сотрясательном взрывании.
33. Защитные устройства для локализации действия воздушных ударных волн.
34. Взрывные работы с применением укрытий.
35. Системный подход к обеспечению безопасности охраняемых объектов.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:

1. Каким образом оценивается взрываемость горных пород?
2. Перечислите параметры БВР, определяющие действие отдельного заряда на массив горных пород.
3. Что подразумевается под параметрами скважинных зарядов, каким образом они выбираются?
4. В чем заключаются принципы выбора диаметра скважин при ведении взрывных работ в карьере.
5. Выбор компонентов и составление рецептуры простейших ВВ.
6. Выбор параметров БВР, обеспечивающих равномерное распределение зарядов ВВ во взрываемом блоке.
7. Раскройте содержание выражения «интенсификация процесса дробления горных пород». Что такое «диссипативные потери»?
8. Расчет параметров промежуточного детонатора для инициирования заряда ВВ.
9. Перечислите причины некачественных результатов взрыва и способы их устранения.
10. Из каких соображений выбирается удельный расход ВВ при взрывании скважинных зарядов в уступе?
11. Охарактеризуйте преимущества многорядного короткозамедленного взрывания.
12. В чем заключаются принципы выбора эффективных схем КЗВ для конкретных условий взрывания?
13. В чем заключается сущность действия взрыва при контурном взрывании? Приведите порядок расчета зарядов при методе предварительного щелеобразования.
14. Каким образом можно управлять процессом взрывного дробления горных пород? Что такое коэффициент полезного действия взрыва?
15. Где применяется метод шпуровых зарядов? Перечислите его достоинства и недостатки, приведите порядок расчета параметров шпуровых зарядов.
16. Охарактеризуйте причины, по которым происходят отказы зарядов ВВ. С какими физическими процессами связана опасность ликвидации отказов?
17. Приведите перечень нормативной документации, регламентирующей порядок, качество и безопасность выполнения работ.
18. Что такое сотрясательное взрывание? В чем заключаются основные принципы применения различных видов сотрясательного взрывания?
19. Охарактеризуйте особенности КЗВ при проведении выработок в шахтах, опасных по газу и пыли. Каким образом выбираются интервалы замедления между врубовыми и остальными шпурами?
20. Дайте определение понятия «зона нерегулируемого дробления», приведите способы ее уменьшения.
21. Что такое коэффициент полезного действия взрыва к различным видам взрывных работ? Перечислите способы управления полезным действием взрыва при различных видах взрывных работ.
22. Обоснуйте, по какой причине при среднем удельном расходе ВВ дробление пород улучшается с увеличением

коэффициента сближения скважин $m = a/W$ от 0,6 до 1,0.

23. Приведите схему короткозамедленного взрывания, благодаря которой коэффициент сближения скважин, расположенных в шахматном порядке, увеличивается до двух.

24. Приведите конструкцию рассредоточенного заряда. В каких условиях целесообразно ее применение?

25. Перечислите параметры короткозамедленного взрывания при проведении подземных выработок в шахтах, опасных по газу или пыли.

26. В чем заключаются особенности ведения взрывных работ при проведении выработок в подземных условиях? Каким требованиям должен отвечать взрыв комплекта шпуров?

27. Каким образом осуществляется выбор параметров БВР при сооружении въездной и разрезной траншеи в карьере.

28. Определите и сравните требования к качеству взрывов при открытом и подземном способах разработки полезных ископаемых.

29. Привести схемы укрытий места взрыва при сооружении коммуникационных траншей.

30. Привести схемы укрытий при образовании котлованов взрывом.

31. Привести критерии качества различных видов буровзрывных работ. Перечислить контролируемые параметры БВР.

32. Рассмотреть технологию ведения БВР при строительстве дорожного полотна в горных условиях на склонах с различной крутизной.

33. Провести сравнение требований к проектной документации в горном деле и в строительстве.

34. Особенности экспертизы проектов на ведение взрывных работ в строительстве.

35. Уровни безопасности охраняемых объектов.

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ:

1. Методы определения свойств горных пород, влияющих на эффективность разрушения при бурении и взрывании.

2. Методы, лежащие в основе классификации горных пород по буримости и взрываемости.

3. Область применения станков шарошечного бурения, проблемы оптимизации режимов бурения для различных условий.

4. В чем заключаются методы проверки качества взрывчатых веществ?

5. Методы определения скорости детонации промышленных ВВ.

6. Методы определения работоспособности простейших взрывчатых смесей.

7. Методы определения критических условий детонации.

8. Классификация методов регулирования дробления пород взрывом.

9. Метод скважинных зарядов. Общие требования к расчету параметров БВР.

10. Методы ведения взрывных работ шпуровыми зарядами.

11. Метод короткозамедленного взрывания скважинных зарядов на карьере.

12. Порядок расчета параметров БВР при проведении подземных выработок.

13. Расчет параметров БВР при дроблении бетонных и железобетонных конструкций.

14. Методы ведения взрывных работ шпуровыми зарядами, достоинства и недостатки.

15. Методы ведения взрывных работ при строительстве газонефтепроводов.

16. Расчет параметров БВР при проходке тоннелей.

17. Расчет параметров БВР при проходке канала с использованием траншейных зарядов выброса.

18. Методы ведения взрывных работ при проведении подземных выработок.

19. Контурное взрывание при различных видах взрывных работ в строительстве.

20. Расчет параметров БВР при проходке канала с использованием камерных зарядов выброса.

21. Расчет сейсмобезопасных параметров взрывных работ вблизи подземных трубопроводов.

22. Методы взрывных работ при строительстве подземных хранилищ.

23. Методы механизированного заряжания шпуров и скважин на открытых работах.

24. Методы механизированного заряжания шпуров и скважин в подземных условиях.

25. Сравните методики расчета коротких и длинных скважинных зарядов при взрывании в уступе.

26. Расчет параметров БВР при проходке котлованов и траншей под коммуникации.

27. Методы ведения взрывных работ при строительстве дорог в горных условиях.

28. Расчет параметров защитных укрытий при взрыве.

29. Методы дробления и демонтажа бетонных и железобетонных строительных конструкций.

30. Вредные воздействия взрывов. Методы защиты охраняемых объектов.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы и проекты не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

ТЕМЫ ПРЕЗЕНТАЦИЙ:

1. Перспективы развития взрывного разрушения горных пород на горных предприятиях.

2. Проблемы развития взрывного дела на земной поверхности.

3. Концепция развития взрывных работ в России и Кыргызстане.

4. Состояние и перспективы разработки промышленных ВВ.

5. Состояние и перспективы развития средств инициирования для взрывных работ..

6. Особенности процесса разрушения при диагональных схемах взрывания.

7. Возможно ли появление нового поколения промышленных взрывчатых материалов.

8. Совершенствование методов инициирования при добыче полезных ископаемых.

9. Результаты промышленных испытаний электрических детонаторов с электронной задержкой.

10. Методика расчета параметров рассредоточения скважинных зарядов в веере.

11. Рациональные параметры расположения скважин в уступе.

12. Роль волнового и газового факторов в процессе предразрушения и дезинтеграции горных пород.

13. Влияние марки аммиачной селитры на эффективность состава смесевых ПВВ.
14. Влияние количества скважинных зарядов в группе на гранулометрический состав горной массы.
15. Методические проблемы измерения скорости детонации.
16. Об оценке работоспособности ВВ методом «пластина-свидетель».
17. Взрывание скважинных зарядов в условиях подпора из ранее взорванной горной массы.
18. Линейка эмульсионных взрывчатых веществ компании Орика.
19. Улучшение качества взрывоподготовки горной массы в развале за счет сопряжения зон взрывного разрушения.
20. Проблемы применения технического регламента Таможенного союза «О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе».
21. Новые технологии управления рисками промышленной безопасности.
22. Влияние блочности массива и сетки скважин на гранулометрический состав взорванных горных пород.
23. Современные представления о структуре гранул аммиачной селитры и смесевых взрывчатых веществ на ее основе.
24. Повышение сейсмической безопасности подземной разработки скальных месторождений на основе применения новых средств инициирования взрывов зарядов ВВ.
25. Механизм разрушения сложноструктурного массива из разнопрочных горных пород.
26. Оценка влияния взрывных работ на состояние приконтурного массива горной выработки.
27. Развитие схем контурного взрывания для проходки подземных горных выработок.
28. Совершенствование расчёта параметров взрывного вруба.
29. Регулирование степени дробления при взрывании высоких уступов.
30. Организация работ по заряданию камер большого сечения на крупномасштабном взрыве Камбаратинской ГЭС-2 в Кыргызской Республике.
31. Взрывные работы при проходке тоннелей для трубопроводов.
32. Особенности ведения взрывных работ вблизи действующих трубопроводов.
33. Направленное разрушение труб.
34. Особенности обрушения зданий взрывным способом.
35. Направленный взрыв на сброс для удаления пород вскрыши за пределы контура карьера.

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ выполняются на тему:

1. Составление рецептуры взрывчатой смеси и реакции взрывчатого превращения, определение параметров состояния продуктов взрыва.
2. Расчет параметров вертикальных скважинных зарядов, взрывааемых при одной обнаженной поверхности.

Примеры решения заданий приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 7.

ТЕСТ. Тестовые вопросы и демонстрационные варианты тестов для фронтального опроса в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

5.4. Перечень видов оценочных средств

презентации

расчетные задания

тесты

(Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в ПРИЛОЖЕНИИ 3)

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ганопольский М.И., Барон В.Л., Белин В.А., Пучков В.В., Сивенков В.И.	Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы: Учебное пособие [Электронный ресурс]	М.: Изд-во МГТУ 2007
Л1.2	Додис Я.М., Нифадьев В.И.	Разрушение горных пород при бурении и взрывании: учебное пособие [электронный ресурс]	Бишкек : Изд-во КРСУ 2017
Л1.3	Кутузов Б.Н.	Методы ведения взрывных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом : Учебник для вузов [Электронный ресурс]	М. : Изд-во "Горная книга" 2009
Л1.4	Кутузов Б.Н.	Методы ведения взрывных работ. Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности : Учебник для вузов [Электронный ресурс]	Изд-во "Горная книга" 2008
Л1.5	Б.Н. Кутузов	Взрывные работы: Учебник	М. : Недра 1988
Л1.6	Под общ. ред. Б.Н. Кутузова	Справочник взрывника: Справочное пособие [Электронный ресурс]	М. : Недра 1988
Л1.7	Кутузов Б.Н.	История горного и взрывного дела: Учебник для вузов	М., МГТУ; Горная книга 2008
Л1.8	Кутузов Б.Н.	Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности: Учебное пособие [Электронный ресурс]	М., Горная книга; МГТУ 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авдеев Ф.А., Барон В.Л., Блейман И.Л.	Производство массовых взрывов: научно-практическое руководство	М., Недра 1977
Л2.2	Эткин М.Б., Азаркович А.Е.	Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве: Электронный ресурс. Научно-практическое руководство	М., МПТУ 2004
Л2.3	Б.В. Эквист, В.Г. Вартанов; Под ред. Б.Н. Кутузова	Технология и безопасность взрывных работ: Лабораторный практикум	М. : Издательство Московского государственного горного университета 2008
Л2.4	В. В. Соболев	Технология и безопасность выполнения взрывных работ: краткий курс лекций	Днепропетровск : НГУ 2008
Л2.5	Дубнов Л.В., Бахаревиц Н.С., Романов А.И.	Промышленные взрывчатые вещества: Научное издание	М., Недра 1988
Л2.6	Под общ. ред. Авдеева Ф.А.	Технические правила ведения взрывных работ на дневной поверхности: Справочно-нормативное изд. [Электронный ресурс]	М., Недра 1972

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Матвейчук В.В., Чурсалов В.П. Взрывные работы: учебное пособие. - М.: Академический Проект, 2016	http://www.iprbookshop.ru/60082.html
Э2	ПРАВИЛА безопасности при взрывных работах (утверждены постановлением Правительства КР от 30 сентября 2016 года N 521)	https://online.toktom.kg/LogOn?ReturnUrl=%
Э3	Кирюшина Е.В. Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие	http://www.iprbookshop.ru/84167.html
Э4	Научно-технический сборник "Взрывное дело", выпуски 2012-2015 гг.	http://www.iprbookshop.ru/30160.html?
Э5	Эквист Б.В. Теория детонации взрывчатых веществ: учебное пособие. - М., Изд. Дом МИСиС, 2016	http://www.iprbookshop.ru/64204.html

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - лекции, семинары.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышление и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, анализ ситуаций по заданной теме, сопоставление решений, принятых при различных подходах к поставленной проблеме.
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной
6.3.1.4	техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/30160.html?journalist_page=2 .
6.3.2.2	Библиотека КРСУ http://lib.krsu.edu.kg/index.php?name=search .
6.3.2.3	Информационный центр «ТОКТОМ» http://toktom.kg/?comp=content&m_t=5&m_r=0&id_content=310 .
6.3.2.4	Информационно-правовой портал «ТОКТОМ» https://online.toktom.kg/NewsDivision/Division/1?page=0&size=15 .

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория на 25 посадочных мест (корп.8, ауд. 216).
7.2	Мультимедийные средства, видео- и фотоматериалы.
7.3	Компьютеры с доступом в Интернет.
7.4	Пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).
7.5	Специально оборудованный кабинет, оснащенный презентационной техникой.
7.6	Набор презентаций по взрывному разрушению горных пород

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

Технологические карты дисциплины в ПРИЛОЖЕНИИ 4

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы.
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (зачет) – совокупность тесно

связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

При явке на экзамены и зачёты студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале экзамена или зачета.

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета.

Оценка промежуточного контроля:

- min 20 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если при ответах на заданные вопросы студент правильно формулирует основные понятия).
- 20-25 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно формулирует сущность заданной в билете проблемы и дает рекомендации по ее решению).
- 25-30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае полного выполнения контрольного задания).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой. Теоретический материал становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта изучаются и книги. При усвоении теоретического материала рекомендуется использовать основную литературу из предлагаемого списка и конспект. Для лучшего понимания материала и самопроверки знаний полезно ответить на вопросы к лекциям и тестам по данной теме.
4. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какие задачи нужно решить, наметить план решения.
5. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, глоссарий (ПРИЛОЖЕНИЕ 5), конспекты и тезисы лекций (ПРИЛОЖЕНИЕ 1). При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем провести анализ и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать:

- Лекции преподавателя
- Глоссарий
- Учебники и учебные пособия по взрывному разрушению горных пород.
- Методические указания

6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию, терминологию, основные подходы к освещению конкретной темы.

8. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических и лабораторных занятиях, тестовый контроль и т.д.).

Отработка практических занятий.

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические и лабораторные занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

Мультимедийные презентации - это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint.

Требование к студентам по подготовке презентации и ее защите на занятиях в виде доклада.

1. Тема презентации выбирается студентом из предложенного списка ФОС и должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

2. Этапы подготовки презентации

Составление плана презентации (постановка задачи; цели данной работы).

Продумывание каждого слайда (на первых порах это можно делать вручную на бумаге), при этом важно ответить на вопросы:

- как идея этого слайда раскрывает основную идею всей презентации?
- что будет на слайде?
- что будет говориться?
- как будет сделан переход к следующему слайду?

3. Изготовление презентации с помощью MS PowerPoint:

- Имеет смысл быть аккуратным. Неряшливо сделанные слайды (разной в шрифтах и отступах, опечатки, типографические ошибки в формулах) вызывают подозрение, что и к содержательным вопросам студент-докладчик подошёл спустя рукава.
- Титульная страница необходима, чтобы представить аудитории Вас и тему Вашего доклада.
- Количество слайдов не более 30.
- Оптимальное число строк на слайде — от 6 до 11.
- Распространённая ошибка — читать слайд дословно. Лучше всего, если на слайде будет написана подробная информация (определения, формулы), а словами будет рассказываться их содержательный смысл. Информация на слайде может быть более формальной и строго изложенной, чем в речи.
- Оптимальная скорость переключения — один слайд за 1–2 минуты.
- Приветствуется в презентации использовать больше рисунков, картинок, формул, графиков, таблиц. Можно использовать эффекты анимации.
- При объяснении таблиц необходимо говорить, чему соответствуют строки, а чему — столбцы.
- Вводите только те обозначения и понятия, без которых понимание основных идей доклада невозможно.
- В коротком выступлении нельзя повторять одну и ту же мысль, пусть даже другими словами — время дорого.
- Любая фраза должна говориться за чем-то. Тогда выступление будет цельным и оставит хорошее впечатление.
- Последний слайд с выводами в коротких презентациях проговаривать не надо.
- Если на слайде много формул, рекомендуется набирать его полностью в MS Word (иначе формулы приходится размещать и выравнивать на слайде вручную). Для этого удобно сделать заготовку — пустой слайд с одним большим Word-объектом «Вставка / Объект / Документ Microsoft Word», подобрать один раз его размеры и размножить на нужное число слайдов. Основной шрифт в тексте и формулах рекомендуется изменить на Arial или ему подобный; шрифт Times плохо смотрится издали. Обязательно установите в MathType основной размер шрифта равным основному размеру шрифта в тексте. Никогда не выравнивайте размер формулы вручную, вытягивая ее за уголок.

4. Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем и в срок.

5. Инструкция докладчикам.

- сообщать новую информацию;
- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации;
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; дискуссия - 5 мин.;

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы по рассмотренной теме.