

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент **А.В. Козлов**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Специалитет |
| Специальность: | 21.05.02 Прикладная геология |
| Специализация: | Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых |
| Квалификация выпускника: | горный инженер-геолог |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | доц., к.т.н. Должиков В.В. |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Буровзрывные работы» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология» специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых».

Составитель _____ к.т.н., доцент Должиков В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры взрывного дела от 31.01.2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф О.И. Казанин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель** изучения дисциплины «Буровзрывные работы» дать будущему специалисту совокупность знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с применением современных технологий буровзрывных работ при разведке месторождений полезных ископаемых.

Задачей изучения дисциплины «Буровзрывные работы» является получение четкого представления о существующих технологиях буровзрывных работ, возможности их применения в конкретных условиях, принятии оптимальных решений при применении данных технологий с целью разведки месторождений полезных ископаемых.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Буровзрывные работы» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Буровзрывные работы», являются: «Общая геология», «Буровые станки и бурение скважин», «Промышленные типы месторождений полезных ископаемых».

Дисциплина «Буровзрывные работы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых», «Геофизические методы поисков и разведки месторождений» и др.

Особенностью дисциплины является более глубокое рассмотрение вопросов выбора способа бурения и метода взрывания в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Буровзрывные работы» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, гражданском строительстве, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций | ОПК-7 | ОПК-7-1. Знать основы горного дела и способы проходки горных выработок; взрывчатые вещества и способы их инициирования; технологии проходки горноразведочных, горных и добычных выработок. ОПК-7-2. Уметь решать задачи по расчету основных и вспомогательных операций проходческого цикла, строительству и реконструкции горных предприятий. ОПК-7-3. Владеть навыками работы с технической литературой, компьютерными программами и работы в сети Интернет; методами расчета технологических процессов проходки горных выработок, организации горных и добычных работ. |
| Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов | ОПК-11 | ОПК-11-1. Знать законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность при выполнении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ; основные международные соглашения, регулирующие производственную |

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| требованиям стандартам, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ | | безопасность. ОПК-11-2. Уметь разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ в сложных горно-геологических условиях. ОПК-11-3. Владеть методами разработки нормативной документации (инструкций) по соблюдению требований при ведении поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часа.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
| | | 8 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 24 | 24 |
| Подготовка к лекциям | 6 | 6 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 12 | 12 |
| Аналитический информационный поиск | 6 | 6 |
| Промежуточная аттестация – Э (36) | Э (36) | Э (36) |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| | ак. час. | |
| | зач. ед. | |

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Наименование разделов | Виды занятий | | | |
|--|-----------------|-----------|---------------------|---------------------------------|
| | Всего ак. часов | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа студента |
| Раздел 1 «Горно-технологические свойства пород» | 6 | 4 | - | 2 |
| Раздел 2 «Бурение зарядных полостей, при проведении разведочных выработок» | 6 | 4 | - | 2 |
| Раздел 3 «Теория взрыва и взрывчатые вещества» | 24 | 12 | - | 12 |
| Раздел 4 «Средства и способы инициирования» | 26 | 6 | 16 | 4 |
| Раздел 5 «Методы взрывных работ» | 10 | 6 | - | 4 |
| Итого: | 72 | 32 | 16 | 24 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|---|---|--------------------------|
| 1 | Горно-технологические свойства пород | Тема 1. Понятие о горных породах. Физико-механические свойства горных пород. Тема 2. Общие сведения о технологических и горно-технологических свойствах горных пород. | 4 |
| 2 | Бурение зарядных полостей, при проведении разведочных выработок | Тема 3. Способы бурения взрывных шпуров и скважин. Вращательный и вращательно-ударный способы бурения. Тема 4. Ударно-вращательный и шарошечный способы бурения. | 4 |
| 3 | Теория взрыва и взрывчатые вещества | Тема 5. Понятия о взрыве и взрывчатом веществе. Тема 6. Основы теории детонации. Тема 7. Технологические свойства взрывчатых веществ. Основные компоненты промышленных ВВ. Простейшие аммиачно-селитренные ВВ. Тема 8. Гранулированные и порошкообразные ВВ. Тема 9. Эмульсионные ВВ. Тема 10. Предохранительные ВВ. | 12 |
| 4 | Средства и способы инициирования | Тема 11. Иницирующие ВВ. Тема 12. Классификация способов взрывания. Огневой способ взрывания. Тема 13. Электрическое взрывание. Взрывание с помощью детонирующего шнура. Неэлектрические системы инициирования. | 6 |
| 5 | Методы взрывных работ | Тема 14. Методы ведения взрывных работ. Тема 15. Особенности ведения взрывных работ при сейсморазведке. Тема 16. Безопасные условия ведения взрывных работ. | 6 |
| Итого: | | | 32 |

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

4.2.4. Лабораторные работы

| № п/п | Разделы | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|----------|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 1 | Изучение методик определения горно-технологических параметров горных пород. | 4 |
| 2 | Раздел 4 | Изучение неэлектрической системы инициирования «Эксэл». Монтаж взрывной сети с использованием неэлектрической системы инициирования «Эксэл» Изучение неэлектрической системы инициирования «Эксэл». Монтаж взрывной сети с использованием неэлектрической системы инициирования «Эксэл» и детонирующего шнура. Изучение принципа работы и порядка использования электронной системы инициирования I-KON™ с программируемым замедлением детонаторов | 12 |
| Итого: | | | 16 |

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Горно-технологические свойства пород

1. Дать определение понятию «Минерал».
2. Дать определение понятию «Горная порода».

3. Перечислить плотностные свойства горных пород
4. Дать определение понятию «Коэффициент разрыхления».
5. Перечислить упругие модули изотропных горных пород.

Раздел 2. Бурение зарядных полостей, при проведении разведочных выработок

1. Перечислите способы бурения шпуров и скважин.
2. Почему некоторые способы не применяются в настоящее время?
3. Перечислите режимные параметры бурения
4. Пояснить сущность вращательного способа бурения.
5. Пояснить сущность вращательно-ударного способа бурения.

Раздел 3. Теория взрыва и взрывчатые вещества

1. Дать определения понятиям «Взрыв» и «Химический взрыв».
2. Дать определение понятию «Взрывчатое вещество».
3. Указать во сколько стадий и как протекает взрыв.
4. Пояснить совокупностью каких факторов является взрыв.
5. Перечислить основные классификации промышленных ВВ
6. Дать определения понятиям «Начальный импульс» и «Чувствительность ВВ».
7. Дать определения понятиям «Сенсибилизатор» и «флегматизатор».
8. Дать определения понятиям «Детонация» и «Ударная волна».

Раздел 4. Средства и способы инициирования

1. Дать определение понятию «Иницирующие ВВ»
2. Перечислить основные иницирующие ВВ.
3. Рассказать о характеристиках и области применения гремучей ртути.
3. Рассказать о характеристиках и области применения азида свинца.
4. Рассказать о характеристиках и области применения ТНРС.
5. Рассказать о характеристиках и области применения тетрила.
6. Рассказать о характеристиках и области применения ТЭНа.
7. Рассказать о характеристиках и области применения гексогена.
8. Перечислить способы взрывания по виду применяемых систем инициирования
9. Перечислить способы взрывания по величине интервала времени замедления
10. Перечислить средства инициирования для огневого взрывания

Раздел 5. Методы взрывных работ

1. Перечислить методы ведения взрывных работ при сейсморазведке.
2. Рассказать сущность метода воздушных взрывов.
3. Рассказать сущность метода взрывов на поверхности земли.
4. Рассказать сущность метода взрыва линейных зарядов в почве.
5. Рассказать сущность метода взрыва в скважинах.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации экзамена

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:

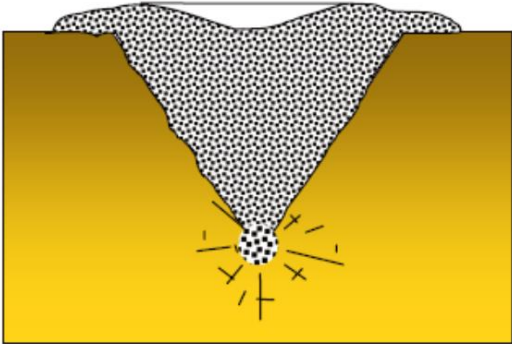
1. Дать определение понятию «Технологические свойства пород».
2. Пояснить каким образом определяется коэффициент крепости.
3. Дать определение понятию «Горно-технологические свойства пород».
4. Перечислить горно-технологические свойства горных пород
6. Дать определение понятию «Буримость».
7. Дать определение понятию «Взрываемость».
8. Дать определение понятию «Абразивность».
9. Пояснить как соотносятся категории крепости пород с группами грунтов по ГОСТу.
10. Пояснить за счет каких режимных параметров происходит разрушение породы зубьями бурового инструмента при ударно-вращательном способе бурения?
11. Пояснить какие конструкции буровых машин и станков ударно-вращательного способа бурения существуют в данный момент?
12. Раскрыть область применения безударного ударно-вращательного способа бурения.
13. Раскрыть область применения ударно-вращательного способа бурения в выносным ППУ.

14. Раскрыть область применения ударно-вращательного способа бурения с погружным пневмоударником.
15. Перечислить достоинства и недостатки ударно-вращательного способа бурения.
16. Перечислить достоинства и недостатки шарошечного способа бурения.
17. Раскрыть область применения шарошечного способа бурения.
18. Дать определения понятиям «Критический диаметр» и «Критическая плотность».
19. Пояснить от каких факторов зависит критический диаметр.
20. Дать определение понятию «Бризантность», а также объяснить метод испытание ВВ на бризантность.
21. Дать определение понятию «Работоспособность», а также объяснить метод испытание ВВ на работоспособность.
22. Перечислить технологические свойства ВВ.
23. Дать определение понятию «Гигроскопичность»
24. Дать определение понятию «Экссудация»
25. Описать свойства и назначение АС.
26. Описать свойства и назначение ТНТ.
28. Описать свойства и назначение игданитов.
29. Описать свойства и назначение гранулитов.
30. Рассказать о характеристиках и области применения гранулозола.
31. Рассказать о характеристиках и области применения граммонитов.
32. Рассказать о характеристиках и области применения аммонала.
33. Рассказать о характеристиках и области применения детонита М.
34. В чем разница между гранулированными и порошкообразными ВВ?
35. Дать определение понятию «Эмульсия».
36. Перечислить составные компоненты эмульсионных ВВ.
37. Раскрыть принцип построения рецептур эмульсионных ВВ.
38. Перечислить марки порэмитов.
39. Указать принципиальные отличия между порэмитом 1А и порэмитом М.
40. Какую температуру вспышки имеют горючие газы?
41. В чем особенность пламегасителей?
42. Какие вещества относятся к пламегасителям?
43. Рассказать о характеристиках и области применения аммонита АП-5ЖВ.
44. Рассказать о характеристиках и области применения аммонита ПЖВ-20.
45. Рассказать о характеристиках и области применения угленита Э-6.
46. Рассказать о характеристиках и области применения угленита 12ЦБ.
47. Рассказать о характеристиках и области применения ионита.
48. Перечислить средства инициирования для огневого взрывания
49. Пояснить чем отличается огневое взрывание от электроогневого взрывания.
50. Пояснить для чего нужен ЗП-Б.
51. Перечислить достоинства электрического взрывания.
52. Перечислить недостатки электрического взрывания.
53. Перечислить элементы электродетонатора
54. Сформулировать общие правила хранения ВМ на местах производства взрывных работ.
55. На каком расстоянии разрешается применять открытый огонь и курить ближе от места нахождения ВМ?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Укажите горнотехнологический | 1. абразивность |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | параметр, оценивающий воздействие породы на инструмент | 2. буримость 3. твердость 4. флотируемость |
| 2. | Что называется массой единицы объема твердой фазы горной породы? | 1. объемный вес 2. относительная пористость 3. плотность 4. коэффициент разрыхления |
| 3. | Наиболее эффективны при бурении высокоабразивных и исключительно труднобуримых пород станки | 1. шарошечного бурения 2. с погружным пневмоударником 3. термического бурения 4. выше перечисленные |
| 4. | Как называют заряд взрывчатого вещества, отдельные части которого разделены промежутками воздуха, измельченной породы, воды и т.п.? | 1. Внутренний 2. Наружный 3. Рассредоточенный 4. Накладной |
| 5. | Где применяют заряды нормального и уменьшенного выброса? | 1. На карьерах для дробления скальных пород 2. При подземной отбойке пород, проходке выработок и строительстве сооружений 3. Для дробления негабаритов без использования шпуров 4. Правильны ответы по п.1, п.2, п.3 |
| 6. | Какова последовательность взрывных работ в шахтах с использованием шпуровых зарядов? 1. Бурение шпуров 2. Забойка шпура 3. Зарядка шпура взрывчатым веществом 4. Монтаж взрывной сети | 1. 1→2→3→4 2. 1→3→2→4 3. 1→3→4→2 4. 1→4→3→2 |
| 7. | Как называется заряд взрывчатого вещества по действию взрыва? а – камуфлетного; б – откольного; в – рыхления; г – выброса. | 1. Заряд откольного действия 2. Заряд камуфлетного действия 3. Заряд выброса 4. Заряд рыхления |
| |  | |
| 8. | Что понимается под длиной шпура? | 1. Расстояние по оси шпура от дна до его устья 2. Перпендикуляр, опущенный от дна шпура до поверхности забоя 3. Расстояние по оси шпура от забоя шпура до его устья |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | 4. Правильны ответы по п.1 и п.3 |
| 9. | Какова последовательность взрывания оконтуривающих, врубовых и отбойных шпуров? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Врубовые→отбойные→оконтуривающие 2. Отбойные→врубовые→оконтуривающие 3. Оконтуривающие→отбойные→врубовые 4. Оконтуривающие→врубовые→отбойные |
| 10. | Что понимается под сотрясательным взрыванием? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Взрывные работы на пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа 2. Взрывные работы на пластах с повышенным метановыделением 3. Взрывные работы в неустойчивых горных выработках 4. Взрывные работы с применением предохранительных взрывчатых веществ |
| 11. | Какой тип вруба обозначен буквой «а»?  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Призматический вруб 2. Щелевой вруб 3. Спиральный шагающий вруб 4. Шагающий пирамидально-клиновый вруб |
| 12. | Какой тип вруба обозначен буквой «б»?  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Призматический вруб 2. Щелевой вруб 3. Спиральный шагающий вруб 4. Шагающий пирамидально-клиновый вруб |
| 13. | С какой целью во врубах используются незаряженные шпуров? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для экономии взрывчатых веществ 2. Для облегчения разрушительного действия остальных шпуров 3. Для создания дополнительных открытых поверхностей 4. Правильны ответы по п.2 и п.3 |
| 14. | Каково значение кислородного баланса аммиачной селитры (NH ₄ NO ₃)? | <ol style="list-style-type: none"> 1. +20 % 2. -10 % 3. +70 % 4. -74 % |
| 15. | Взрыв заряда взрывчатого вещества является: | <ol style="list-style-type: none"> 1. физическим 2. тепловым 3. химическим 4. ядерным |
| 16. | При каком коэффициенте сближения скважин получается, так называемая, | <ol style="list-style-type: none"> 1. 0,85 2. 1,0 |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | «квадратная сетка скважин» | 3. 1,25 4. 1,5 |
| 17. | Реальные (расчетные и принимаемые) значения радиуса опасной зоны по разлету осколков для людей при взрыве скважинных зарядов на карьере составляет: | 1. 100-200 м 2. 300-500 м 3. 600-800 м 4. 800-1000 м |
| 18. | Как называют заряд взрывчатого вещества, отдельные части которого разделены промежутками воздуха, измельченной породы, воды и т.п.? | 1. Внутренний 2. Наружный 3. Рассредоточенный 4. Накладной |
| 19. | Где применяют заряды нормального и уменьшенного выброса? | 1. На карьерах для дробления скальных пород 2. При подземной отбойке пород, проходке выработок и строительстве сооружений 3. Для дробления негабаритов без использования шпуров 4. Правильны ответы по п.1, п.2, п.3 |
| 20. | Какова последовательность взрывных работ в шахтах с использованием шпуровых зарядов? 1. Бурение шпуров 2. Забойка шпура 3. Зарядка шпура взрывчатым веществом 4. Монтаж взрывной сети | 1. 1→2→3→4 2. 1→3→2→4 3. 1→3→4→2 4. 1→4→3→2 |

Вариант №2

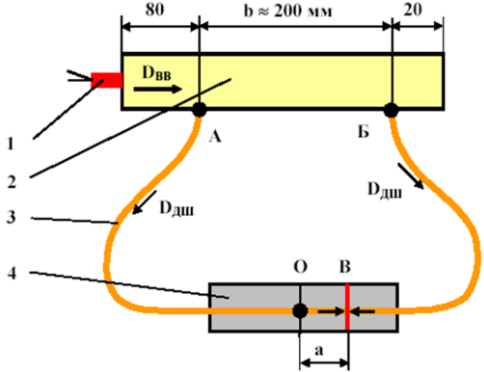
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Как называется степень увеличения объема породы после её извлечения из массива и разрушения? | 1. коэффициент разрыхления 2. рыхление 3. объёмный вес 4. насыпная плотность |
| 2. | Предел прочности горной породы на сжатие является характеристикой | 1. теплофизической 2. электрофизической 3. физико – механической 4. горнотехнологической |
| 3. | Наиболее эффективны при бурении высокоабразивных и исключительно труднобуримых пород станки | 1. шарошечного бурения 2. с погружным пневмоударником 3. термического бурения 4. выше перечисленные |
| 4. | Укажите формулу для определения показателя действия взрыва «n»: | 1. $n = r / W$ 2. $n = W / r$ 3. $n = (r - 1) / W$ 4. $n = r * W$ |
| 5. | Вещества, повышающие чувствительность ВВ к начальному импульсу, называются | 1. стабилизаторами 2. флегматизаторами 3. пламегасителями |

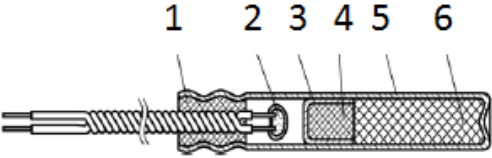
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | 4. сенсibilизаторами |
| 6. | В очаге взрыва различных ВВ реализуется давление порядка: | 1. $10^8 - 10^{10}$ Па 2. 50-100 атм 3. 10^3 атм 4. $10^2 - 10^3$ Па |
| 7. | Какое из перечисленных ВВ можно применять только на открытых горных работах? | 1. граммонит 79/21 2. гранулотол 3. игданит 4. аммонит №6 ЖВ |
| 8. | Работоспособность промышленных ВВ составляет: | 1. 20-30 см ³ 2. 50-100 см ³ 3. 150-200 мм ³ 4. 170-500 см ³ |
| 9. | Критический диаметр – это минимальный диаметр заряда ВВ, при котором: | 1. Скорость детонации резко падает 2. Скорость детонации резко возрастает 3. Скорость детонации становится постоянной 4. Детонация еще устойчива |
| 10. | Промежуточный детонатор при бескапсюльном взрывании скважинных зарядов на карьерах представляет собой: | 1. тротилую пашку с отрезком ДШ 2. патрон ВВ с ЗТ 3. патрон ВВ с ЭД 4. патрон ВВ с ЭЗТ |
| 11. | Ударная волна и двигающаяся за ней зона химической реакции называется: | 1. Волна сжатия 2. Волна возмущения 3. Детонационная волна 4. Волна разрежения |
| 12. | Плотность большинства ВВ типа «Сларри» составляет: | 1. 0,9 2. 1,0 3. 1,4 4. 2,0 |
| 13. | Угол между ответвлением детонирующего шнура и магистральным шнуром по направлению детонации не должен быть менее: | 1. 50^0 2. 80^0 3. 90^0 4. 30^0 |
| 14. | Какие параметры заряда являются определяющими при расчете радиуса опасной зоны для людей по разлету осколков (при одинаковой крепости пород, диаметре и сетке скважин)? | 1. длина заряда и длина забойки 2. глубина скважины 3. удельный расход ВВ 4. линия сопротивления по подошве |
| 15. | Каким условием определяется максимально допустимый размер куска взорванной горной массы при | 1. емкостью ковша экскаватора 2. размерами приемного отверстия головной дробилки обогатительной |

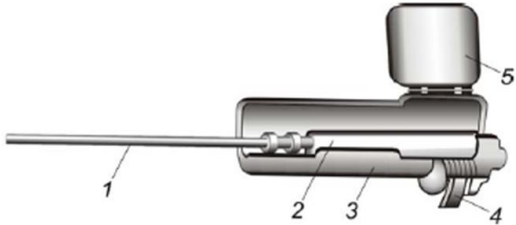
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | взрывании рудного уступа на карьере большой производительности: | фабрики 3. емкостью кузова автосамосвала 4. размерами приемного отверстия дробилки среднего дробления обогатительной фабрики |
| 16. | При взрыве ВВ с положительным кислородным балансом образуются следующие продукты: | 1. CO ₂ , CO, C 2. H ₂ O, CO ₂ , O ₂ 3. C, CH ₄ 4. H ₂ O, CO |
| 17. | Для каких целей предназначены инициирующие взрывчатые вещества (ИВВ)? | 1. Для возбуждения детонации в зарядах бризантных ВВ. 2. Для возбуждения детонации в зарядах любых ВВ. 3. Для возбуждения горения пиротехнических составов. 4. Для возбуждения детонации в зарядах метательных ВВ. |
| 18. |  <p>Что обозначено цифрой «4»</p> | 1. Металлическая пластина 2. Заряд взрывчатого вещества 3. Детонатор 4. Огнепроводный шнур |
| 19. | Какое взрывчатое вещество обладает нулевым кислородным балансом? | 1. Аммиачная селитра. 2. Тротил. 3. Нитроглицерин. 4. Аммонит БЖВ. |
| 20. | Какое из распространенных бризантных взрывчатых веществ обладает наибольшей чувствительностью к взрывчатому превращению инициирующих взрывчатых веществ? | 1. Гексоген 2. Тетрил 3. Тротил 4. ТЭН |

Вариант №3

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Как называется смесь гранулированной аммиачной селитры с гранулированным тротилом или с чешуйчатым тротилом? | 1. Аммониты 2. Граммониты 3. Игданит 4. Гранулотол |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 2. |  <p>Что обозначено цифрой «4»</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Металлическая пластина 2. Заряд взрывчатого вещества 3. Детонатор 4. Огнепроводный шнур |
| 3. | Какие виды кислородного баланса бывают у взрывчатых веществ? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Положительный кислородный баланс 2. Нулевой кислородный баланс 3. Отрицательный кислородный баланс 4. Все перечисленные по п.п. 1-3. |
| 4. | Как называются вещества, содержащие избыточный кислород? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Окислители 2. Сенсibilизаторы 3. Стабилизаторы 4. Флегматизаторы |
| 5. | Какое взрывчатое вещество обладает нулевым кислородным балансом? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Аммиачная селитра. 2. Тротил. 3. Нитроглицерин. 4. Аммонит 6ЖВ. |
| 6. | Какое из распространенных бризантных взрывчатых веществ обладает наибольшей чувствительностью к взрывчатому превращению инициирующих взрывчатых веществ? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Гексоген 2. Тетрил 3. Тротил 4. ТЭН |
| 7. | Какое из распространенных бризантных взрывчатых веществ обладает наименьшей чувствительностью к взрывчатому превращению инициирующих взрывчатых веществ? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Гексоген 2. Тетрил 3. Тротил 4. ТЭН |
| 8. | Какой метод предназначен для испытания взрывчатого вещества на бризантность? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проба Трауцля 2. Проба Гесса 3. Метод баллистического маятника 4. Метод баллистической мортиры |
| 9. | Как называются вещества, вводимые в состав взрывчатых веществ для повышения его чувствительности? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Окислители 2. Сенсibilизаторы 3. Стабилизаторы 4. Флегматизаторы |
| 10. | Для каких целей предназначены инициирующие взрывчатые вещества (ИВВ)? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для возбуждения детонации в зарядах бризантных ВВ. 2. Для возбуждения детонации в зарядах любых ВВ. 3. Для возбуждения горения пиротехнических составов. 4. Для возбуждения детонации в зарядах метательных ВВ. |
| 11 | Как называется изображенное | 1. Электронный детонатор |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | <p>устройство?</p>  | <p>2. Электродетонатор замедленного действия</p> <p>3. Электродетонатор короткозамедленного действия</p> <p>4. Электродетонатор мгновенного действия</p> |
| 12 | <p>Назовите типы электродетонаторов по условиям применения.</p> | <p>1. Предохранительные</p> <p>2. Мгновенного действия</p> <p>3. Замедленного действия</p> <p>4. Нормальной чувствительности</p> |
| 13 | <p>Что понимается под безопасным током электродетонатора (ЭД)?</p> | <p>1. Максимальное значение постоянного тока, который не вызывает взрыв при неограниченном времени его прохождения через ЭД</p> <p>2. значение постоянного тока, который, протекая через ЭД в течение 10 мс, вызывает его взрыв</p> <p>3. Минимальное значение постоянного тока, который, протекая через ЭД за время более 1 мин., вызывает взрыв</p> <p>4. Минимальный ток, который, проходя через последовательно включенные ЭД, вызывает в них воспламенение всех электровоспламенителей</p> |
| 14 | <p>Назовите типы электродетонаторов по конструктивному оформлению и по назначению.</p> | <p>1. Непредохранительные</p> <p>2. Азидо-тетриловые</p> <p>3. Для сейсморазведки</p> <p>4. Грозоустойчивые</p> |
| 15 | <p>Назовите типы электродетонаторов по чувствительности к блуждающим токам.</p> | <p>1. Предохранительные</p> <p>2. Мгновенного действия</p> <p>3. Замедленного действия</p> <p>4. Нормальной чувствительности</p> |
| 16 | <p>Назовите типы электродетонаторов по времени срабатывания.</p> | <p>1. Предохранительные</p> <p>2. Мгновенного действия</p> <p>3. Замедленного действия</p> <p>4. Нормальной чувствительности</p> |
| 17 | <p>С какой скоростью распространяется инициирующий импульс по детонирующему шнуру?</p> | <p>1. 600 м/с</p> <p>2. 6 км/с</p> <p>3. 2 км/с</p> <p>4. 200 м/с</p> |
| 18 | <p>Что понимается под длительным воспламеняющим током электродетонатора?</p> | <p>1. Максимальное значение постоянного тока, который не вызывает взрыв при неограниченном времени его прохождения через ЭД</p> <p>2. значение постоянного тока, который, протекая через ЭД в течение 10 мс, вызывает его взрыв</p> <p>3. Минимальное значение постоянного тока, который, протекая через ЭД за время более 1 мин., вызывает взрыв</p> <p>4. Минимальный ток, который, проходя через последовательно включенные ЭД,</p> |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | | вызывает в них воспламенение всех электровоспламенителей |
| 19 | <p>Как называется элемент соединительного блока системы «Нонель», обозначенный цифрой «2»?</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. Шнур-волновод 2. Неэлектрический капсюль-детонатор 3. Заслонка 4. Крышка |
| 20 | <p>Назовите основное преимущество системы «Нонель».</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение стоимости взрывных работ 2. Повышение продуктивности вследствие ускорения подготовки взрыва 3. Сохранение энтропии 4. Нечувствительность к действию блуждающих токов, электростатических зарядов |

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | «3» (удовлетворительно) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы | Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос | Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос. | Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий | Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий |
| Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено | Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|------------|
| 0-49 | Не зачтено |
| 50-65 | Зачтено |
| 66-85 | Зачтено |
| 86-100 | Зачтено |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кутузов Б.Н., Методы ведения взрывных работ. Часть 1. Разрушение горных пород взрывом: Учебник для вузов / М.: Издательство «Горная книга», 2018, 3-е изд., стр., 476 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/1518/#1>
2. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков. — Москва : МИСИС, 2019. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-08-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116909>
3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. — Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности : учебник / Б.Н. Кутузов. — Москва : Горная книга, 2018. — 512 с. — ISBN 978-5-98672-197-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134948>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Катанов И.Б. Технология и безопасность взрывных работ Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 112 с., 2012
<https://e.lanbook.com/reader/book/69448/#12....>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Маринин М.А. Технология и безопасность взрывных работ [Текст]: лабораторный практикум / М.А. Маринин, В.В. Должилов, В.А. Ишейский. – СПб.: ООО «ЛЕМА», 2019. - 126 с. – ISBN 978- 5-00105-415-3.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
18. Электронная версия научно-технического журнала «Горный информационно-аналитический бюллетень»: www.GIAB-online.ru
19. Международный информационный портал горнодобывающей промышленности: www.infomine.com
20. Информационный портал горнодобывающей промышленности РФ: www.russia.infomine.com
21. Специализированный научно-информационный портал «Горное дело»: www.gornoe-delo.ru
22. Глобальная онлайн библиотека по горному делу и минеральным ресурсам: www.OneMine.org

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Мебель и оснащение: 36 посадочных мест, стол аудиторный - 18 шт., стол преподавательский - 1 шт., стул - 40 шт., трибуна - 1 шт., шкаф преподавателя ArtM -1 шт., видеопрезентер Elmo P-30S - 1 шт., доска интерактивная Polyvision epo 2610A -1 шт., источник бесперебойного питания Poverware 5115 75(i) - 1 шт., коммутатор Kramer VP-201 - 1 шт., компьютер CompuMir - 1 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет», масштабатор Kramer VP-720x1 - 1 шт., микшер-усилитель Dynacord MV 506 -1 шт., монитор ЖК «17» Dell - 2 шт., мультимедиа проектор Mitsubischi XD221-ST -1 шт., пульт управления презентацией Interlink Remote Point Global Presenter - 1 шт., рекордер DVDLGHDR899 - 1 шт., усилитель-распределитель Kramer VP-200xln - 1 шт., устройство светозащитное - 3 шт., крепление SMS Projector - 1 шт., плакаты в рамках -6 шт.

Аудитории для проведения лабораторных занятий.

Мебель лабораторная: Стул – 20 шт., стол – 10 шт., доска магнитно – маркерная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., доска – 1 шт., Оборудование и приборы: Blaster'sRanger 11 HighSpeed – 1 шт., DataTrapIVOD / Datarecorder – 1 шт., Blastmate III System – 1 шт. рабочая станция – 1 шт., станок сверлильный «Farm» – 1 шт., весы YF-1260G – 1 шт., дефектоскоп УК-10ПМС – 1 шт., ударно-буровой стенд №1 – 2 шт., прибор «Копер-1» – 1 шт., денситометр Д-3 – 1 шт., прибор ИСМ-190 «Викинг» – 1 шт., хроматограф ХМП-4 – 1 шт., муфельная печь «Тулячка» – 1 шт., взрывные машинки – 4 шт., прибор «Мир-2»– 1 шт., прибор МИИ – 1 шт., контрольно-измерительный прибор – 5 шт., муляжи патронированных эмульсионных взрывчатых веществ – 10 шт., муляжи ЭД, КД, ДШ, неэлектрических систем инициирования, пиротехнических реле, шашек-детонаторов – 20 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером - 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета - 17 шт., мультимедийный проектор - 1 шт., АРМ преподавателя для работы с

мультимедиа - 1 шт. (системный блок, мониторы - 2 шт.), стол - 18 шт., стул - 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Операционная система Microsoft Windows XP Professional;
- Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;
- Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007. Перечень лицензионного программного обеспечения:
 - Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;
 - Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010;
 - CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»;
 - Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1;
 - Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО);
 - Quantum GIS (свободно распространяемое ПО);
 - Python (свободно распространяемое ПО);
 - R (свободно распространяемое ПО);
 - Rstudio (свободно распространяемое ПО);
 - SMath Studio (свободно распространяемое ПО);
 - GNU Octave (свободно распространяемое ПО); Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012);
- Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор №Д810(223)-12/17 от 11.12.2017).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования, ГК №959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК №447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК№984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», ГК№671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Договор №1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор №1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования».

2. Microsoft Office 2007 Standard (Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Microsoft Windows XP Professional (Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003, Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009, ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения», ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения».