

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Технология и безопасность взрывных работ

Закрепленная кафедра Кафедра горного дела
Направление подготовки 21.05.04 Горное дело
Специализация Обогащение полезных ископаемых
Квалификация Горный инженер (специалист)
Форма обучения Очная
Общая трудоемкость 6 ЗЕТ

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 108
часов на контроль 36
Семестр(ы) изучения 8


Формы контроля:
экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
	УП	РП	
Лекции	36	36	36
Практические	36	36	36
Итого ауд.	72	72	72
Сам. работа	72	72	72
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	216	216	216

Год набора 2023 г.

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н.
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины
Технология и безопасность взрывных работ

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСИС»
23.06.2023 г., протокол №5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н.
должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии

подпись

А.А. Казанцев
И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – формирование базовых знаний о технологии ведения взрывных работ и технике их безопасного устройства.

Задачи дисциплины:

1. ознакомление с техникой и технологией безопасного ведения взрывных работ;
2. изучение системы норм и правил и других нормативных документов в области взрывных работ;
3. практическое освоение методов расчета и выбора параметров взрывных работ;
4. овладение навыками организации безопасного ведения взрывных работ и составления нормативной документации.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)		Вариативная
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.1.1	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело	
2.1.2	Организация и ведение аварийно-спасательных работ	
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-8: Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Знать:	З-1. Теорию взрыва, основы разрушения горных пород. З-2. Базовые термины и определения в области взрывного дела. З-3. Наименование, состав и классификацию промышленных взрывчатых веществ, средств инициирования и взрывчатых материалов. З-4. Методы взрывных работ, способы и схемы инициирования зарядов.
Уметь:	У-1. Организовывать безопасное проведение взрывных работ, осуществлять руководство и контроль качества. У-2. Выбирать рациональные способы бурения шпуров и скважин, типы ВВ и СИ.
Владеть навыком:	Н-1. Инженерными методами расчетов технологических процессов взрывного разрушения горных пород. Н-2. Способностью разрабатывать проектную и техническую документацию для безопасного проведения взрывных работ.
ОПК-12: Способен оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства	
Знать:	З-1. Технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в горнодобывающей промышленности. З-2. Ассортимент, состав, свойства и область применения ВМ, оборудование и приборы для взрывного дела, допущенные к применению в РФ. З-3. Нормативные документы по взрывному делу.
Уметь:	У-1. Рассчитывать параметры буровзрывных работ и определять размеры опасной зоны. У-2. Выбирать необходимые для конкретных условий ВМ.
Владеть навыком:	Н-1. Использования основных нормативных документов в области взрывного дела.
ПК-3: способен выполнять проектирование и проведение мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства	

Знать:	З-1. Особенности проектирования и проведения мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства
Уметь:	У-1. проектировать мероприятия по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства
Владеть навыком:	Н-1. проведения мероприятий по обеспечению экологической безопасности, а также мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, рациональному природопользованию, защите окружающей среды и утилизации отходов промышленного производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	Раздел 1. Теоретический	8	36			
1.1	Введение. Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами. Краткая справка по развитию науки и техники разрушения горных пород. Классификация способов разрушения по характеру воздействия на горную породу и их характеристика. Нормативные документы по взрывному делу. <i>/лекция/</i>	8	2	ОПК-8, 3-2 ОПК-12, 3-3	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	
1.2	Понятие о взрывах и взрывчатых веществах. Общие понятия о взрывах. Виды взрывов. Отличительные признаки взрывов. Химические взрывы. Формы химического превращения ВВ. Основные компоненты, составляющие ВВ. Кислородный баланс. Теплота, температура, объем газов, давление при взрыве. Состав и вредность газов при взрыве. Действие взрыва на расстоянии от заряда ВВ. Показатель действия взрыва. <i>/лекция/</i>	8	4	ОПК-8, 3-1, 3-3	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	
1.3	Оценка эффективности и качества ВВ. Классификация методов испытания ВВ. Оценка взрывчатых свойств ВВ (работоспособность, бризантность, скорость детонации). Порядок и сроки испытания взрывчатых материалов на их качество и пригодность к использованию. Оценка чувствительности ВВ к механическим и температурным воздействиям. Оценка технологических свойств ВВ. <i>/лекция/</i>	8	4	ОПК-8, 3-3	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	
1.4	Взрывчатые вещества. ВВ типа химических соединений. Иницирующие ВВ, детонирующие ВВ. Компоненты смесевых ВВ. Классификация промышленных ВВ по физическому состоянию, по составу, по условиям применения и хранения. Классификация ВВ по совместимости при хранении и перевозке.	8	4	ОПК-8, 3-3	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	
1.5	Средства и способы инициирования зарядов ВВ. Классификация способов и средств инициирования зарядов, условия их применения. Средства огневого и электроогневого инициирования. Технология огневого и электроогневого инициирования. Средства электрического инициирования. Схемы электро-	8	4	ОПК-8, 3-4	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	

	взрывных сетей и элементы их расчета. Технология электрического инициирования. Средства и технология бескапсюльного инициирования с помощью ДШ. Система инициирования низкоэнергетическими волноводами. Понятие о дистанционном взрывании.					
1.6	Разрушающее, сейсмическое и воздушное действия взрыва. Классификация зарядов ВВ. Механизм разрушения горных пород взрывом при одиночном, серийном и короткозамедленном взрывании. Зоны дробления взрывом трещиноватого массива. Сейсмическое действие взрыва и действие ударной воздушной волны на окружающие объекты. Способы снижения негативного действия массовых взрывов на окружающую среду. Определение безопасных расстояний при взрывных работах и хранении взрывчатых материалов.	8	4	ОПК-12, 3-2	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3	
1.7	Методы взрывных работ. Методы взрывных работ и условия их применения. Метод наружных (накладных) зарядов. Метод шпуровых зарядов. Метод камерных зарядов. Метод котловых зарядов. Метод скважинных зарядов. Парносближенные и наклонные скважины.	8	4	ОПК-12, 3-1	Л 1.2 Л 1.3	
1.8	Технология производства взрывных работ. Технология ручного заряжания накладных зарядов, шпуров, скважин и камер. Технология механизированного заряжания шпуров, скважин и камер. Изготовление патронов – боевиков. Отказы, их причины, меры предупреждения. Технология ликвидации отказов.	8	4	ОПК-12, 3-1	Л 1.1	
1.9	Организация и безопасность взрывных работ. Требования к персоналу для руководства и производства взрывных работ. Хранение, перевозка и переноска ВМ. Документация на производство взрывных работ. Прием, выдача и учет ВМ. Уничтожение ВМ, пришедших в негодность. Охрана опасной зоны и сигнализация при взрывных работах. Склады взрывчатых материалов, их классификация и устройство.	8	6	ОПК-12, 3-1	Л 1.4 Л 2.1	
2	Раздел 2. Практический	8	36			
2.1	Определение кислородного баланса и состав рецептуры ВВ.	8	2	ОПК-12, У-2 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.2	Расчет энергетических характеристик взрыва.	8	2	ОПК-8, Н-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.3	Определение бризантности ВВ.	8	2	ОПК-12, У-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.4	Определение работоспособности ВВ	8	2	ОПК-12, У-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.5	Расчет котловых зарядов рыхления	8	2	ОПК-12, У-1 ОПК-8, Н-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.6	Расчет скважинных зарядов рыхления	8	6	ОПК-12 У-1 ОПК-8, Н-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.7	Расчет БВР при проходке подземных горных выработок	8	6	ОПК-12, У-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3	

					Л 2.4	
2.8	Расчет наружных и шпуровых зарядов при разделке негабаритов	8	4	ОПК-8, У-2 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.9	Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ	8	6	ОПК-12, Н-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
2.10	Разработка паспорта БВР	8	4	ОПК-8, У-1, Н-2 ПК-3, У-1, Н-1	Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4	
3	Самостоятельная работа студента	8	72			
3.1	Темы для самостоятельной проработки: 1. Классификация буримости горных пород. 2. Буровые станки и установки для бурения шпуров и скважин для взрывных работ. 3. Общие принципы расчета зарядов ВВ. Составление паспорта БВР. 4. Опасная зона при ведении взрывных работ. 5. Правила безопасности при проведении буровых работ на уступе	8	30	ОПК-8, 3-1, 3-4 ОПК-12, 3-1, 3-2, 3-3 ПК-3, 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л1.4	
3.2	Выполнение и оформление РГР «Расчет параметров БВР и разработка схемы коммутации взрывной сети»	8	18	ОПК-12, У-1 ОПК-8, Н-1 ПК-3, У-1, Н-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л1.4	
3.3	Работа с лекционным материалов, повторение тем лекций	8	24	ОПК-8, 3-1, 3-4 ОПК-12, 3-1, 3-2, 3-3 ПК-3, 3-1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л1.4	
4	Контроль	8	36			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы для проверки знаний:

1. Дайте определение понятиям «взрыв» и «взрывчатое вещество».
2. Дайте классификацию ВВ по условиям безопасного применения.
3. Перечислите основные взрывчатые химические соединения и дайте их краткую характеристику.
4. Устройство и классификация бурового оборудования для бурения шпуров и скважин.
5. Перечислите основные технологические операции при электрическом способе взрывания зарядов.
6. Что такое патрон-боевик? Нарисуйте в качестве примера один из патронов-боевиков.
7. Нарисуйте и опишите конструкцию сплошного скважинного (шпурового) заряда.
8. Что такое коэффициент заряжения шпура?
9. Охарактеризуйте роль забойки скважинного (шпурового) заряда. Какие материалы применяют для забойки шпуров?
10. Назовите виды шпуров в забое подземной горной выработки.
11. Что такое взрывной вруб и каково его назначение?
12. Что такое удельный расход ВВ и какие факторы влияют на его величину?
13. Перечислите операции цикла буровзрывных работ в необходимой последовательности (скважинные и шпуровые заряды).
14. Что такое паспорт буровзрывных работ и из каких обязательных элементов он должен состоять?
15. Назовите методы взрывных работ.
16. Назовите основные способы инициирования зарядов ВВ.
17. Опишите характер и порядок подачи сигналов при выполнении взрывных работ.
18. Опасная зона при взрывных работах и организация ее охраны.
19. Что такое «отказ»? Способы ликвидации отказов.
20. Опишите процесс разрушения горных пород взрывом.
21. Порядок получения, хранения и использования взрывчатых веществ.
22. Нарисуйте и опишите конструкцию электродетонатора.
23. Назовите причины и способы уничтожения ВМ.
24. Назовите средства инициирования при электрическом способе взрывания.
25. Документация для производства взрывных работ.
26. Персонал для руководства и производства взрывных работ.

27. Документация для приема, хранения и выдачи ВМ.
28. Правила сушки и измельчения ВВ.
29. ВВ на основе аммиачной селитры.
30. ВВ содержащие нитроэфиры.
31. Водонаполненные (эмульсионные) ВВ.
32. Характеристика и устройство складов.

Вопросы для проверки умений и навыков:

1. Как определить коэффициент крепости горных пород?
2. Как определить коэффициент сближения взрывных скважин?
3. Изобразите графически основные параметры скважинных зарядов (2-х рядное взрывание).
4. Изобразите графически расположение шпуровых зарядов при проведении геологоразведочной (дренажной) канавы.
5. Изобразите графически методы взрывных работ.
6. Изобразите графически расположение шпуровых зарядов при проведении горизонтальной подземной выработки.
7. Изобразите графически схемы инициирования зарядов при однорядном расположении скважин (шпуров).
8. Изобразите графически схемы инициирования зарядов при многорядном расположении скважин (шпуров).
9. Изобразите графически электрическую схему последовательного соединения электродетонаторов.
10. Изобразите графически электрическую схему параллельного соединения электродетонаторов.
11. Определение ширины буровой заходки при взрывном разрушении горных пород скважинными зарядами.
12. Определение удельного расход ВВ для взрывания горных пород.
13. Опишите правила перевозки ВМ.
14. Опишите правила переноски ВМ.
15. Как проверяются и подготавливаются к использованию электродетонаторы и капсулы-детонаторы.
16. Опишите правила безопасности при работе бурового станка на уступе.
17. Как определить показатель действия взрыва?
18. Как определить вместимость 1 м скважины (шпура)?
19. Как определить радиус опасной зоны при взрывных работах?
20. Как определяется работоспособность ВВ.
21. Как определяется бризантность ВВ?
22. Нарисуйте и вычислите ширину полосы безопасности у верхней бровки уступа для следующих условий: высота уступа – 10 м; рабочий угол откоса уступа – 75° ; устойчивый угол откоса уступа – 65° .
23. Вычислите необходимую массу заряда ВВ в скважине для следующих условий: высота уступа – 12 м; линия сопротивления по подошве уступа – 7 м; коэффициент сближения скважин – 0,85; удельный расход ВВ – $0,55 \text{ кг/м}^3$.
24. Вычислите возможную линию сопротивления для скважинного заряда по подошве уступа при удельном расходе ВВ – $0,50 \text{ кг/м}^3$, диаметре скважины – 210 мм, плотности заряжения – 1000 кг/м^3 .
25. Изобразите графически основные параметры скважинных зарядов (3-х рядное взрывание).
26. Опишите изготовление патрона-боевика.
27. Опишите порядок электрического взрывания зарядов.
28. Опишите порядок взрывания зарядов с помощью детонирующего шнура.
29. Опишите проверку и подготовку к использованию электродетонаторов.
30. Опишите общий порядок организации взрывных работ на объекте горных работ.
31. Определите вместимость 1 м скважины диаметром 200 мм при плотности заряжения ВВ $1,1 \text{ т/м}^3$.
32. Заряд ВВ в скважине диаметром 150 мм при плотности заряжения 900 кг/м^3 имеет длину 8 м и занимает $2/3$ длины скважины. Определить массу скважинного заряда, длину скважины и забойки.
33. Определить объем породы, взрывающей одним скважинным зарядом при высоте уступа – 10 м, расстоянием между скважинами в ряду – 6 м, коэффициентом сближения скважин – 1,1.
34. Определить диаметр и рассчитать сетку расположения скважин при многорядном взрывании при взрывании уступа высотой 15 м при удельном расходе ВВ – $0,8 \text{ кг/м}^3$, коэффициенте сближения 1,0, плотности заряжения ВВ – 3900 кг/м^3 , вместимости 1 м скважины $28,3 \text{ кг/м}$.

<p>35. Определить высоту уступа и массу заряда в скважине диаметром 125 мм, если длина заряда составляет 0,6 длины скважины и равна 6 м, плотность заряжения ВВ – 3,1 т/м³, длина перебура 0,5 м.</p> <p>36. Определить диаметр, длину скважины при взрывании уступа горных пород средней крепости (длина перебура равна 8 диаметров заряда) высотой 9 м, если плотность заряжения 1,1 т/м³, вместимость 1 м скважины 16,9 кг.</p> <p>37. Масса скважинного заряда 720 кг, длина забойки в скважине 6 м, вместимость 1 м скважины 43,8 кг/м при плотности заряжения 1100 кг/м³. Определить диаметр и длину скважины.</p> <p>38. Определить кислородный баланс ВВ, содержащего 30% аммиачной селитры и 70% тротила.</p>

Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)

<p>Практические работы в семестре:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение кислородного баланса и состав рецептуры ВВ. 2. Расчет энергетических характеристик взрыва. 3. Определение бризантности ВВ. 4. Определение работоспособности ВВ 5. Расчет котловых зарядов рыхления 6. Расчет скважинных зарядов рыхления 7. Расчет БВР при проходке подземных горных выработок 8. Расчет наружных и шпуровых зарядов при разделке негабаритов 9. Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ 10. Разработка паспорта БВР. <p>Выполнение РГР «Расчет параметров БВР и разработка схемы коммутации взрывной сети»</p>
--

Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса из установленного перечня и 1 практический вопрос (задачу) по темам, изложенным в 4 разделе данной РПД.
Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой

Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)

<ul style="list-style-type: none"> • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 5 семестре, курсовая работа в 5-м семестре. • Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая: <ul style="list-style-type: none"> - посещение занятий – 0,5 балла за 1 занятие (всего 36 занятий, лк+пр), итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – работы 2.1–2.5, – по 2 балла, итого не более 10 баллов; - выполнение практических работ – работы 2.6, 2.7, 2.9 – по 6 баллов, итого не более 18 баллов; - выполнение практических работ – работы 2.8, 2.10 – по 4 балла, итого не более 8 баллов. - выполнение РГР – 6 баллов. <p>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы. • Методика расчета оценки на экзамене. <p>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 20 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14)</p>
--

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Кутузов, Б.Н.	Проектирование и организация взрывных работ : учебник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин ; ред. Б.Н. Кутузов.	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229077	Москва : Горная книга, 2012. – 416 с. – (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО) ISBN 978-5-98672-283-2.

Л 1.2	Кутузов, Б.Н.	Методы ведения взрывных работ : учебник / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом.	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229029	– Москва : Горная книга, 2009. – 473 с.. ISBN 978-5-7418-0590-9..
Л 1.3	Кутузов, Б.Н.	Методы ведения взрывных работ : учебник / Б.Н. Кутузов. — Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности.	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69710	Москва : Горная книга, 2011. – 512 с. ISBN 978-5-98672-197-2
Л 1.4	Кутузов, Б.Н.	Безопасность взрывных работ в горном деле и промышленности : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229028	Москва : Горная книга, 2009. – 671 с. – (ВЗРЫВНОЕ ДЕЛО). ISBN 978-5-98672-172-9.

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Совмен В.К., Кутузов Б.Н., Эквист Б.В. и др.	Сейсмическая безопасность при взрывных работах : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229032	Москва : Горная книга, 2012. – 229 с. ISBN 978-5-98672-306-8
Л 2.2	Мангуш С.К.	Взрывные работы при проведении подземных горных выработок : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228999	Москва : Горная книга, 2009. – 121 с. ISBN 978-5-98672-131-6.
Л 2.3	Крюков Г.М.	Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании: (с практическими рекомендациями)	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100129	Москва : Горная книга, 2006. – Т. 1. Учебник для вузов. – 327 с. – ISBN 5-98672-024-5.
Л 2.4	Крюков Г.М.	Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании : Раздел 1. Внедрение зубьев в разрушаемую породу. Ударно-вращательный способ бурения: учебное пособие, Ч. II. Разрушение горных пород при бурении	Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79184	Москва : Московский государственный горный университет, 2007. – 107 с. ISBN 5-7418-0313-X

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.3				

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	www.google.ru
Э 2	
Э 3	

6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc
П 2	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
П 3	
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	
И 2	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)	
7.1	<p>Ауд. 410. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий.</p> <p>1. Комплект мультимедийной аппаратуры: – Мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro – системный блок и монитор;</p> <p>2. Комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Для глубокого изучения и усвоения материала, активизации занятий используются элементы методов проблемного изложения материала на лекциях, технические средства обучения, результаты научных исследований при выполнении НИР.</p> <p>Будущий специалист должен уделить внимание следующим разделам дисциплины: основы теории детонации ВВ и ударных волн в различных средах; теории взрыва и создания промышленных ВВ; типы и свойства ВВ, область их рационального применения; способы и средства взрывания зарядов ВВ; методы оценки эффективности и качества промышленных ВВ; методы расчета параметров БВР при ведении взрывных работ в подземных условиях; методы расчета кислородного баланса, температуры, работы и теплоты взрыва, воздушных ударных волн, сейсмически безопасных расстояний; современный уровень взрывных работ в шахтах; особенности ведения взрывных работ при проведении выработок в опасных условиях угольных шахт.</p> <p>На практических работах студенты знакомятся с деталями техники и технологии безопасного ведения взрывных работ, а также учатся определять основные параметры БВР.</p> <p>Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.</p> <p>Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости ведется на основе результатов выполнения практических работ и РГР в семестре.</p>	