МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

 С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Средства и способы инициирования

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы Взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет Форма обучения

Очная

Институт Горного дела и транспорта

Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых Курс 4

Семестр 7

Магнитогорск

2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки место- рождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой / С.Е. Гавришев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транс- порта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель /С.Е. Гавришев */*

Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

 / П.С. Симонов /

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

# Лист регистрации изменений и дополнений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Раздел программы | Краткое содержание изменения/дополнения | Дата.№ протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
| 1 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №1 от 31.08.17 |  |
| 2 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №3 от 23.10.18 |  |
| 3 | № 8 | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисцип- лины | Протокол №3 от 11.10.19 |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Средства и способы инициирования» являются: изуче- ние студентами средств и способов инициирования зарядов взрывчатых веществ при взрыв- ных работах в промышленности; приобретение навыков анализа и оценки степени опасности при хранении, транспортировании и применении взрывчатых материалов, а также формиро- вание профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специ- альности 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов со средствами и способами инициирования зарядов взрывча- тых веществ, современным состоянием и перспективами применения средств инициирования в горном деле и строительстве;
* научить студентов обосновано выбирать необходимые для конкретных условий сред- ства инициирования зарядов взрывчатых веществ, технологию взрывания;
* выработать у студентов способность к разработке проектных инновационных реше- ний связанных с применением средств инициирования в промышленности.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Средства и способы инициирования» входит в вариативную часть блока 1

образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Теория детонации взрывчатых веществ», «Химия взрывчатых веществ».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необ- ходимы при освоение дисциплины «Промышленные взрывчатые материалы».

# Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Средства и способы инициирования» обучающий- ся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурныйэлемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПСК-7.2**владением современным ассортиментом, состава, свойств и области применения промыш- ленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации; основными физико-техническими и технологически- ми свойствами минерального сырья и вмещающих пород; характеристик состояния пород- ных массивов, объектов строительства и реконструкции |
| Знать | * конструкцию, принцип действия средств инициирования;
* свойства и область промышленного использования средств иницииро- вания;
* технологию инициирования зарядов взрывчатых веществ.
 |
| Уметь | * обосновано выбирать необходимые для конкретных условий средства инициирования и технологию взрывания зарядов взрывчатых веществ;
* рассчитывать схемы взрывания и монтажа взрывной сети;
* анализировать результаты применения средств инициирования при про- изводстве взрывных работ.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурныйэлемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| Владеть | * научной терминологией в области изготовления и применения средств

инициирования зарядов взрывчатых веществ;* информационными технологиями для выбора оптимальных технологи- ческих, эксплуатационных, экономических и безопасных способов ини- циирования зарядов взрывчатых веществ;
* основными нормативными документами в области взрывного дела по изготовлению и применению средств инициирования.
 |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов, в том числе:

* контактная работа – 58,1 акад. часов:
	+ аудиторная – 54 акад. часов;
	+ внеаудиторная – 4,1 акад. часов
* самостоятельная работа – 14,2 акад. часов;
* подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1. Взрывчатые вещества, применяе- мые для изготовления средств ини- циирования.**Физико-химические и взрывчатые свойства взрывчатых веществ использующихся для соз- дания средств инициирования (гремучая ртуть, азид свинца, ТНРС, тетрил, тэн, гексоген и ок-тоген). | 7 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2. Средства и технология огневого и электроогневого инициирования за- рядов взрывчатых веществ.** Устройство и характеристики капсюлей- детонаторов. Требования, предъявляемые к капсюлям-детонаторам. Устройство и характе- ристики огнепроводных шнуров. Нормативно- технические показатели качества огнепровод- ного шнура. Средства зажигания огнепровод- ного шнура. Технология огневого инициирова- ния зарядов ВВ. Порядок изготовления зажига- тельных и контрольных трубок, патронов- боевиков. Достоинства и недостатки огневогоинициирования зарядов ВВ, условия примене- ния. | 7 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **3. Средства и технология электриче- ского инициирования зарядов взрывчатых веществ.** Электродетонаторы для электрического ини- циирования зарядов ВВ. Конструкции электро- воспламенителей. Электродетонаторы мгно- венного, короткозамедленного и замедленного действия. Электродетонаторы замедленного действия, защищенные от посторонних токов. Электродетонаторы предохранительные корот- козамедленного действия. Электродетонаторы высоковольтные. Источники тока для электри- ческого инициирования зарядов. Контрольно- измерительная аппаратура для электрического инициирования зарядов. Технология электри- ческого инициирования зарядов ВВ. Изготов- ление патрона-боевика при электрическом инициирования зарядов ВВ. Достоинства и не-достатки электрического инициирования заря- дов ВВ, условия применения. | 7 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **4. Средства и технология иницииро- вания зарядов взрывчатых веществ с помощью детонирующего шнура.** Детонирующие шнуры общего назначения. Пиротехнические реле. Промежуточные дето- наторы для инициирования зарядов ВВ. Техно- логия взрывания с помощью детонирующего шнура. Основные способы соединения детони- рующего шнура при монтаже взрывной сети. Достоинства и недостатки инициирования за- рядов ВВ с помощью детонирующего шнура,условия применения. | 7 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-2 |
| **5 Средства и технология иницииро- вания зарядов взрывчатых веществ неэлектрическими системами на ос- нове ударно-волновой трубки.**Устройство ударно-волновой трубки (волново- да). Достоинства и недостатки инициирования зарядов ВВ неэлектрическими системами на основе ударно-волновой трубки, условия при- менения. Неэлектрическая система иницииро- вания «Nonel», «ExelTM» ЗАО «Орика». Рос- сийские волноводные системы неэлектриче- ского инициирования: «СИНВ», «Искра» (ОАО«НМЗ «Искра»), «Эдилин», «Коршун» (ОАО«Муромец»). | 7 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **6. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов взрывчатых веществ.**Промежуточные детонаторы в виде патронов- боевиков из связки патронированных ВВ (ам- монита 6ЖВ, скального аммонита и т.п.). Про- межуточные детонаторы из мощных прессо- ванных ВВ в виде шашек различных форм и масс. Литые шашки-детонаторы. Шашки дето- наторы с каналом для детонирующего шнура. Шашки детонаторы с каналом и гнездом адап- тированные ко всем применяемым средствам инициирования. Производители шашек-детонаторов. Места установки промежуточных детонаторов по длине скважинного заряда ВВ. | 7 | 4 |  | 2/1И | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-2 |
| **7. Производство взрыва на карьерах по радиосигналу.**Системы инициирования «Гром» и «Друза».Функциональная схема взрывного устройства«Гром». | 7 | 4 |  | 2/1И | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-2 |
| **8. Кумулятивные заряды, шланго- вые заряды.**Устройство, характеристики, область примене- ния и заводы-изготовители кумулятивных и шланговых зарядов. | 7 | 4 |  | 2/1И | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **9. Перспективы развития средств инициирования.**Мировые тенденции в совершенство- вании электродетонаторов. Системы электронного инициирования зарядов ВВ. Электронные системы иницииро- вания I-konTM, Uni tronicTM компании«Орика». Разработки ОАО «НМЗ «Ис- кра», ОАО «Муромец» по развитию средств инициирования. Инновации ОАО «ГосНИИ «Кристалл» в области совершенствования промышленных шашек детонаторов. | 7 | 4 |  | 2 | 1,2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-2 |
| **Итого по курсу** |  | **36** |  | **18/****8И** | **14,2** |  | Экзамен |  |

# Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Средства и способы инициирования» приме- няются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представле- ний по курсу «Средства и способы инициирования» происходит с использованием мульти- медийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы- дискуссия.

При проведении практических занятий используются традиционный семинар, семинар- обсуждение докладов, семинар-дискуссия. В качестве оценочных средств на протяжении се- местра используются: контрольные работы студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по заранее обозначенным темам).

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов в ходе аудиторных занятий осуществляется под контролем преподавателя в виде экспресс-опроса, обсуждения докладов и дискуссий.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с про- работкой материала и выполнения реферата с консультациями у преподавателя.

***На практических (семинарских) занятиях*** студенты должны быть готовы делать ко- роткие сообщения по теме семинара и участвовать в обсуждениях, решают задачи предло- женные преподавателем и представляют результаты расчетов на проверку.

План семинаров и список необходимой литературы выдается студентам заранее – на первом занятии.

# Практическая работа (семинар) №1. Взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования.

План:

Физико-химические и взрывчатые свойства взрывчатых веществ использующихся для созда- ния средств инициирования (гремучая ртуть, азид свинца, ТНРС, тетрил, тэн, гексоген и ок- тоген).

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 20-34.
2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 289-294.

# Практическая работа (семинар) №2. Средства и технология огневого и электроогневого инициирования зарядов ВВ.

**Цель работы** – изучение средств и технологии огневого инициирования зарядов взрывчатых веществ.

# Порядок выполнения работы:

1. Изучить:
* применяемые способы взрывных работ;
* устройство средств инициирования зарядов при огневом взрывании капсюля-детонатора

(КД) и огнепроводного шнура (ОШ);

* средства, применяемые для зажигания ОШ;
* средства крепления ОШ в КД.
1. Ознакомиться с муляжами, имитирующими средства огневого взрывания.
2. Произвести маркировку КД с помощью головки маркировочной.
3. По индивидуальному заданию преподавателя зарисовать средства огневого взрывания.

# Контрольные вопросы:

1. Назовите существующие способы взрывания и средства необходимые для их производст- ва.
2. Какие типы капсюлей детонаторов применяются в горной промышленности?
3. Назовите основные части КД и их назначение.
4. Что такое дульце у КД и для чего оно служит?
5. Назначение кумулятивной выемки в капсюле-детонаторе?
6. Объясните устройство огнепроводного шнура?
7. Назовите типы применяемых ОШ и назначение.
8. Что является сердцевиной ОШ и какова скорость его горения?
9. В каких случаях зажигание огнепроводного шнура можно производить с помощью спич- ки?
10. Какие средства применяются для зажигания ОШ? Опишите их устройство.
11. Что такое головка маркировочная и ее назначение?

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Способы и средства взрывных работ. Часть 1. Огневое взрывание [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, С.Е. Денисов. – Магнитогорск: МГТУ, 2001. – 18 с.
2. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 123-131.
3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 295-305.

# Практическая работа (семинар) №3. Средства и технология электрического иницииро- вания зарядов ВВ.

**Цель работы** – изучение средств и технологии электрического инициирования зарядов взрывчатых веществ.

# Порядок выполнения работы:

1. Изучить:
* классификации электродетонаторов;
* устройство электродетонаторов мгновенного, замедленного и короткозамедленного дей- ствия и области их применения;
* технологию электрического инициирования зарядов ВВ.
1. Ознакомиться с муляжами, имитирующими средства электрического взрывания.
2. По индивидуальному заданию преподавателя зарисовать устройство электродетонаторов.

# Контрольные вопросы:

1. Опишите устройство и характеристики электродетонаторов. На какие группы они подраз- деляются по условиям применения
2. Каковы конструктивные особенности предохранительных электродетонаторов для уголь- ных шахт?
3. Назовите основные части ЭД и их назначение.
4. Каковы конструктивные особенности электродетонаторов защищенных от посторонних токов, предназначенных для взрывных работ на карьерах и в шахтах, не опасных по газу или пыли?
5. Каковы конструктивные особенности высоковольтных электродетонаторов и где их при- меняют?
6. Какие существуют конструкции электровоспламенителей их достоинства и недостатки?
7. Какие номиналы замедлений у применяемых ЭД и способы их маркировки?
8. Назовите требования предъявляемые к ЭД.
9. Перечислите технологические операции при электрическом инициировании зарядов ВВ.
10. Каков порядок изготовления патронов-боевиков при электрическом взрывании и изоля- ция соединений электровзрывной сети с помощью зажимов-контактов?

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Способы и средства взрывных работ. Часть 2. Электрическое взрывание. [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2001. – 18 с.
2. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 131-142.
3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 305-328.

# Практическая работа (семинар) №4. Средства и технология инициирования зарядов ВВ с помощью детонирующего шнура.

**Цель работы** – изучение средств и технологии инициирования зарядов ВВ с помощью дето- нирующего шнура.

# Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство детонирующих шнуров, пиротехнических замедлителей, промежуточ- ных детонаторов.
2. Ознакомиться с технологией взрывания с помощью детонирующего шнура.
3. По индивидуальному заданию преподавателя зарисовать средства взрывания с помощью детонирующего шнура, а также способы соединения детонирующего шнура при монтаже взрывной сети.
4. Ознакомиться с муляжами, имитирующими средства взрывания с помощью детонирующе- го шнура.
5. На муляжах произвести вязку детонирующего шнура различными способами.

# Контрольные вопросы:

1. Какие марки детонирующих шнуров выпускает промышленность, их устройство и чем они различаются между собой?
2. Какие ВВ используют в сердцевине детонирующего шнура, и в каких количествах на 1 м шнура?
3. С какой скоростью детонируют детонирующие шнуры?
4. Какова водостойкость разных марок детонирующего шнура, и при каких температурах их допускается применять на взрывных работах?
5. Какие есть реле замедления детонации детонирующего шнура во взрывной сети, их уст- ройство?
6. Назовите интервалы замедления реле пиротехнических замедлителей.
7. Что собой представляет шашка-детонатор и патрон-боевик, в чем их различие?
8. Какие марки штатных шашек-детонаторов и патронов допущены к применению Ростех- надзором России?
9. Каков порядок производства взрывных работ с помощью детонирующего шнура?
10. Как осуществляется инициирование детонирующего шнура?

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Технология взрывания с помощью детонирующего шнура [Текст]: мето- дические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2002. – 18 с.
2. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 142-147.
3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 328-333.

# Практическая работа (семинар) №5. Средства и технология инициирования зарядов ВВ неэлектрическими системами на основе ударно-волновой трубки.

Цель работы – изучение средств и технологии неэлектрического инициирования зарядов взрывчатых веществ.

Порядок выполнения работы:

# Порядок выполнения работы:

1. Изучить устройство ударно-волновой трубки, капсюлей детонаторов.
2. Ознакомиться с технологией взрывания с помощью неэлектрических систем инициирова- ния.
3. По индивидуальному заданию преподавателя зарисовать средства инициирования с помо- щью волноводов различных систем «Nonel», «ExelTM» ЗАО «Орика»; «СИНВ», «Искра» (ОАО «НМЗ «Искра»); «Эдилин», «Коршун» (ОАО «Муромец»), а также способы соедине- ния волноводов при монтаже взрывной сети.
4. Ознакомиться с муляжами, имитирующими средства неэлектрического инициирования за- рядов взрывчатых веществ.
5. На муляжах произвести монтаж сети различными способами.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Средства и технология взрывания с помощью неэлектрических систем инициирования [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 34 с.
2. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 148-158.
3. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 338-340.

# Практическая работа (семинар) №6. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов ВВ.

План:

Промежуточные детонаторы в виде патронов-боевиков из связки патронированных ВВ (ам- монита 6ЖВ, скального аммонита и т.п.). Промежуточные детонаторы из мощных прессо- ванных ВВ в виде шашек различных форм и масс. Литые шашки-детонаторы. Шашки дето- наторы с каналом для детонирующего шнура. Шашки детонаторы с каналом и гнездом адап- тированные ко всем применяемым средствам инициирования. Производители шашек- детонаторов. Места установки промежуточных детонаторов по длине скважинного заряда ВВ.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005. C. 159-161.
2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 334-336.

# Практическая работа (семинар) №7. Производство взрыва на карьерах по радиосигна- лу.

План:

Системы инициирования «Гром» и «Друза». Функциональная схема взрывного устройства

«Гром».

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 336-337.

# Практическая работа (семинар) №8. Кумулятивные заряды, шланговые заряды/

План:

Устройство, характеристики, область применения и заводы-изготовители кумулятивных и шланговых зарядов.

# Практическая работа (семинар) №9. Перспективы развития средств инициирования.

План:

Мировые тенденции в совершенствовании электродетонаторов. Системы электронного ини- циирования зарядов ВВ. Электронные системы инициирования I-konTM, Uni tronicTM компа- нии «Орика». Разработки ОАО «НМЗ «Искра», ОАО «Муромец» по развитию средств ини- циирования. Инновации ОАО «ГосНИИ «Кристалл» в области совершенствования промыш- ленных шашек детонаторов.

# 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ПСК-7.2**владением современным ассортиментом, состава, свойств и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород;характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции |
| Знать | * конструкцию, принцип действия средств ини- циирования;
* свойства и область промышленного использо- вания средств инициирования;
* технологию инициирования зарядов взрывча- тых веществ.
 | **Перечень теоретических вопросов к экзамену:**1. Взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования.
2. Устройство и характеристики капсюлей-детонаторов. Требования, предъявляемые к капсюлям- детонаторам.
3. Устройство и характеристики огнепроводных шнуров. Нормативно-технические показатели каче- ства огнепроводного шнура.
4. Средства зажигания огнепроводного шнура.
5. Технология огневого инициирования зарядов ВВ. Достоинства и недостатки огневого иницииро- вания зарядов ВВ, условия применения.
6. Порядок изготовления зажигательных и контрольных трубок, патронов-боевиков.
7. Электродетонаторы для электрического инициирования зарядов ВВ. Конструкции электровоспла- менителей.
8. Источники тока для электрического инициирования зарядов.
9. Контрольно-измерительная аппаратура для электрического инициирования зарядов.
10. Технология электрического инициирования зарядов ВВ. Достоинства и недостатки электрического инициирования зарядов ВВ, условия применения.
11. Детонирующие шнуры общего назначения.
12. Пиротехнические реле.
13. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов ВВ.
14. Технология взрывания с помощью детонирующего шнура. Достоинства и недостатки инициирова- ния зарядов ВВ с помощью детонирующего шнура, условия применения.
15. Основные способы соединения детонирующего шнура при монтаже взрывной сети.
16. Средства и технология инициирования зарядов ВВ неэлектрическими системами на основе удар- но-волновой трубки.
17. Неэлектрические системы инициирования «Nonel», «ExelTM» ЗАО «Орика».
18. Российские волноводные системы неэлектрического инициирования: «СИНВ», «Искра» (ОАО

«НМЗ «Искра»), «Эдилин», «Коршун» (ОАО «Муромец»).1. Производство взрыва на карьерах по радиосигналу.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Устройство, характеристики, область применения и заводы-изготовители кумулятивных и шлан- говых зарядов.
2. Перспективы развития средств инициирования.
 |
| Уметь | * обосновано выбирать необходимые для кон- кретных условий средства инициирования и технологию взрывания зарядов взрывчатых веществ;
* рассчитывать схемы взрывания и монтажа взрывной сети;
* анализировать результаты применения средств инициирования при производстве взрывных работ.
 | **Темы для подготовки к контрольной работе №1.**1. Взрывчатые вещества для изготовления средств инициирования.
2. Устройство и характеристики капсюлей-детонаторов. Требования, предъявляемые к капсюлям- детонаторам.
3. Устройство и характеристики огнепроводных шнуров. Нормативно-технические показатели каче- ства огнепроводного шнура.
4. Средства зажигания огнепроводного шнура.
5. Технология огневого инициирования зарядов ВВ. Достоинства и недостатки огневого инициирова- ния зарядов ВВ, условия применения.
6. Порядок изготовления зажигательных и контрольных трубок, патронов-боевиков.
7. Электродетонаторы для электрического инициирования зарядов ВВ. Конструкции электровоспла- менителей.
8. Источники тока для электрического инициирования зарядов. Контрольно-измерительная аппарату- ра для электрического инициирования зарядов.
9. Технология электрического инициирования зарядов ВВ. Достоинства и недостатки электрического инициирования зарядов ВВ, условия применения.
10. Детонирующие шнуры общего назначения. Пиротехнические реле.
11. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов ВВ.
12. Технология взрывания с помощью детонирующего шнура. Достоинства и недостатки инициирова- ния зарядов ВВ с помощью детонирующего шнура, условия применения.
13. Основные способы соединения детонирующего шнура при монтаже взрывной сети.

**Темы для подготовки к контрольной работе №2.**1. Средства и технология инициирования зарядов ВВ неэлектрическими системами на основе ударно- волновой трубки.
2. Неэлектрические системы инициирования «Nonel», «ExelTM» ЗАО «Орика».
3. Российские волноводные системы неэлектрического инициирования: «СИНВ», «Искра» (ОАО

«НМЗ «Искра»), «Эдилин», «Коршун» (ОАО «Муромец»).1. Производство взрыва на карьерах по радиосигналу.
2. Устройство, характеристики, область применения и заводы-изготовители кумулятивных и шланго- вых зарядов.
3. Перспективы развития средств инициирования.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| Владеть | * научной терминологией в области изготовле- ния и применения средств инициирования за- рядов взрывчатых веществ;
* информационными технологиями для выбора оптимальных технологических, эксплуатаци- онных, экономических и безопасных способов инициирования зарядов взрывчатых веществ;
* основными нормативными документами в об- ласти взрывного дела по изготовлению и при- менению средств инициирования.
 | **Примерные практические задания для экзамена:**1. Определить длину зажигательных трубок для взрывания 18 шпуровых зарядов при затрате времени на поджигание одной зажигательной трубки 7 с и времени отхода взрывника в укрытие 80 с.
2. Определить длину зажигательных трубок для взрывания 22 наружных зарядов, если время на поджи- гание одной зажигательной трубки 8 с и время отхода взрывника в укрытие 75 с.
3. Определить сопротивление стального провода площадью сечения 1,1 мм2, длиной 400 м при темпе- ратуре 0 С.
4. На уступе взрывается 20 скважин, расстояние между скважинами 6 м. Температура окружающего воздуха 5 С. Определить длину и сопротивление медных участковых проводов площадью сечения 0,75 мм2.
5. Боевик расположен в скважине на глубине 15 м. Определить длину и сопротивление алюминиевых концевых проводов площадью сечения 1,5 мм2 при температуре окружающей среды +10 С.
6. Для взрывания 34 зарядов в каждой скважине располагают два боевика на глубинах 8 м и 24 м. В каждом боевике по два последовательно соединенных ЭД. определить общее сопротивление боевиков при сопротивлении ЭД 3,6 Ом и сопротивлении проводов 0,0192 Ом/м.
7. Для взрывания скважинных зарядов требуется установить боевики с двумя параллельно соединен- ными ЭД в каждом. Для концевых проводов используется алюминиевый провод площадью сечения 1,5 мм2. Температура окружающей среды +12  С. определить общее сопротивление боевиков по следую- щим данным: длина концевых проводов 15 м, количество боевиков 28 шт, сопротивление электродето- наторов 3 Ом.
8. Найти требуемое напряжение источника переменного тока при общем сопротивлении последова- тельной электровзрывной сети 150 Ом.
9. От источника переменного тока напряжением 220 В требуется взорвать в последовательно- параллельной сети шесть групп ЭД, имеющих одинаковое сопротивление. Сопротивление магистрали 3,7 Ом. Определить допустимое сопротивление одной ветви (группы).
10. Последовательно-параллельная электровзрывная сеть состоит из четырех групп с одинаковым со- противлением 40 Ом. В качестве источника тока используется взрывной прибор КПМ-3. Определить допустимое сопротивление магистрали.
11. Определить длину магистрали из ДШ при взрывании 40 зарядов, расположенных один от другого на расстоянии 5,4 м.
12. Для инициирования каждого скважинного заряда два боевика располагают на различной глубине 7

м и 16 м. Определить расход ДШ при взрывании 34 зарядов.1. На взрывание 50 зарядов с дублированными детонационными отрезками параллельно-ступенчатой взрывной сети израсходовано 1410 м ДШ. Определить расход ДШ на магистраль, если глубина опуска- ния боевика составляла 9 м.
 |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Изучение дисциплины «Средства и способы инициирования» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового кон- троля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:

* самостоятельная работа в течение семестра;
* непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
* подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представ- ленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной ар- гументации.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запо- минания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им би- лета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое от- ношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам буровзрывных работ.

*Критерии оценки:*

* на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет все- стороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлич- но" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, про- явившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
* на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной дея- тельности;
* на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, пред- ставляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специ-

альности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при вы- полнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

* на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизве- дения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных про- граммой заданий.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины а) Основная литература:

* 1. Технология взрывных работ [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Мартынов, В.И. Комащенко, В.А. Белин и др.; под ред. В.Г. Мартынова. – М.: Студент, 2011. – 439 с.: ил. ISBN 978-5- 4363-0005-4.
	2. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков. – Москва : МИСИС, 2019. – 74 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116909. – Загл. с экрана ISBN 978-5-907061-08-8.
	3. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Электронный ресурс]: учеб- ник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – Москва : Горная книга, 2012. – 416 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66436. – Загл. с экрана ISBN 978-5-98672-283-2.

# б) Дополнительная литература:

1. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005.-162 с. ISBN 5-89514-640-6.
2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом

[Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 471 с.: ил. ISBN 978-5-98672-145-3 (в пер.), 978-5-7418-0590-9.

1. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство

«Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. – 512 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=1518.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1518) – Заглавие с экрана ISBN 978-5-98672- 197-2 (в пер).

1. Латышев, О.Г. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / О.Г. Латы- шев, А.Г. Петрушин, М.А. Азанов – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 221 с. ISBN 978-5- 8019-0158-9.
2. Матвейчук, В.В Взрывные работы [Текст]: учеб. пособие / В.В Матвейчук, В.П.Чурсанов –

М.: Академический Проспект, 2002. – 384 с. ISBN 5-8291-0261-7.

1. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизированных боеприпасов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.Г. Щукин, Б.Н. Кутузов, Б.В Мацеевич и др.; под ред. Ю.Г. Щу- кина – М.: Недра, 1998. – 319 с.: ил. ISBN 5-247-03754-5.
2. Комащенко, В.И. Взрывные работы [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Комащенко, В.Ф. Нос- ков, Т.Т. Исмаилов – М.: Высшая школа, 2007. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-06-004821-6.
3. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Текст]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер.

– М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. – 248 с. ISBN 5-7418-0057-2.

1. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 246 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3283.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3283) – Загла- вие с экрана ISBN 5-7418-0057-2 (в пер.).
2. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов /

М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. –367 с.: ил. ISBN 5-247-01470-7.

1. Кук, М.А. Наука о промышленных ВВ [Текст] / М.А. Кук; пер. с англ. под ред. Г.П. Де- мидюка и Н.С. Бахаревич. – М.: Недра, 1980. – 453 с. – Пер. изд.: США, 1974.
2. Дубнов, Л.В. Промышленные взрывчатые вещества [Текст] / Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаре- вич, А.И. Романов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 358 с.: ил. ISBN 5-247- 00285-7.
3. Светлов, Б.Я. Теория и свойства промышленных взрывчатых веществ [Текст] / Б.Я. Свет- лов, Н.Е. Яременко. – М.: Недра, 1973. – 208 с.
4. Кутузов, Б.Н. Разрушение горных пород взрывом (взрывные технологии в промышленно- сти) [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1994. – 448 с. ISBN 5-7418-0004-1.
5. Нормативный справочник по буровзрывным работам [Текст]: научное издание / Ф.А.Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 511 с.
6. Андреев, К.К. Теория взрывчатых веществ [Текст]: учеб. для вузов / К.К. Андреев, А.Ф. Беляев. – М.: Оборонгиз, 1960. – 595 с.
7. Орлова, Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ [Текст]: учеб. для ву- зов / Е.Ю. Орлова. – 3-е изд., перераб. – Л.: Химия, 1981. – 312 с.: ил.

# в ) Методические указания:

1. Угольников, В.К. Способы и средства взрывных работ. Часть 1. Огневое взрывание [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, С.Е. Денисов. – Магнитогорск: МГТУ, 2001. – 18 с.
2. Угольников, В.К. Способы и средства взрывных работ. Часть 2. Электрическое взрывание. [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2001. – 18 с.
3. Угольников, В.К. Технология взрывания с помощью детонирующего шнура [Текст]: мето- дические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов. – Магнитогорск: МГТУ, 2002. – 18 с.
4. Угольников, В.К. Средства и технология взрывания с помощью неэлектрических систем инициирования [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 34 с.

# г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| Microsoft Windows 10 | Д-1227 от 8.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | Бессрочно |
| Mathcad Education - UniversityEdition (200 pack) | Д-1662-13 от 22.11.2013 | Бессрочно |
| КОМПАС 3D V16 на (100одновременно работающих мест) | Д-261-17 от 16.03.2017 | Бессрочно |
| Autodesk AcademicEditionMaster Suite Autocad 2011 | К-526-11 от22.11.2011 | Бессрочно |
| KasperskyEndpoindSecurityдля бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018Д-1347-17 от 20.12.2017Д-1481-16 от 25.11.2016Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.202021.03.201825.12.201711.12.2016 |
| 7Zip | Свободно распростра-няемое | Бессрочно |

1. Российская Государственная библиотека URL: [http://www.rsl.ru/.](http://www.rsl.ru/)
2. Российская национальная библиотека URL: [http://www.nlr.ru/.](http://www.nlr.ru/)
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России

URL: [http://www.gpntb.ru/.](http://www.gpntb.ru/)

1. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL: [http://www.public.ru/.](http://www.public.ru/)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» URL: [http://e.lanbook.com/.](http://e.lanbook.com/)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru URL: [http://elibrary.ru/.](http://elibrary.ru/)
4. Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук

URL: [http://mvkmine.ru/.](http://mvkmine.ru/)

1. "Взрывное дело"– научно-технический сборник URL: [http://sbornikvd.ru/.](http://sbornikvd.ru/)
2. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ

URL: [http://www.giab-online.ru/.](http://www.giab-online.ru/)

1. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: [http://www.sibran.ru/journals/FGV/.](http://www.sibran.ru/journals/FGV/)
2. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: [http://www.misd.ru/publishing/jms/.](http://www.misd.ru/publishing/jms/)
3. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: [http://mj.ursmu.ru/.](http://mj.ursmu.ru/)
4. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы» URL: [http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/.](http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/)
5. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: https://scholar.google.ru/.
6. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: [http://window.edu.ru/.](http://window.edu.ru/)

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|  |  |
| --- | --- |
| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
| Учебные аудитории для проведе-ния занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред-ставления информации |
| Учебные аудитории для проведе- ния практических занятий, груп- повых и индивидуальных кон-сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мультимедийные средства хранения, передачи и пред- ставления информации.Комплекс тестовых заданий для проведения промежу- точных и рубежных контролей. |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компью- терные классы; читальные залыбиблиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Math- cad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и про-филактического обслуживания учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документа-ции, учебного оборудования и учебно-наглядных посо- бий. |