

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 **О.И. Казанин**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И СРЕДСТВА ИНИЦИИРОВАНИЯ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Взрывное дело
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент В.Н. Ковалевский

Рабочая программа дисциплины «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Взрывное дело».

Составитель: _____ к.т.н., доц. В.Н. Ковалевский

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

Заведующий кафедрой взрывного дела _____ д.т.н., доцент О.И. Казанин

Рабочая программа согласована:

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

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования»- дать будущему специалисту совокупность знаний в области технологии изготовления промышленных взрывчатых материалов(ВМ),их свойств, современного ассортимента, условий их эффективного и безопасного применения при решении различных технологических задач горного производства, строительства и других отраслей промышленности.

Основные задачи дисциплины:

- формирования навыков для правильного выбора типов промышленных взрывчатых веществ (ВВ) и способов их взрывания; обоснования технологических требований при разработке перспективных типов ВВ и средств инициирования (СИ);обеспечения условий безопасного изготовления и использования промышленных ВМ.

- изучение современного ассортимента, состава и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации, основных физико-химических и технологических свойств промышленных взрывчатых веществ;

- усвоение основных принципов выбора и обоснования условий применения взрывчатых материалов при производстве взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке;методик расчета процессов взаимодействия компонентов ВВ с горными породами;

- получение студентом четкого представления о контроле выполнения требований промышленной и экологической безопасности при производстве взрывных работ и работ с взрывчатыми материалами, соблюдении требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 7 семестре.

Особенностью дисциплины является формирование представлений будущего специалиста о современном ассортименте взрывчатых веществ и средств инициирования, условиях их выбора и применения при производстве взрывных работ в горном деле, на объектах строительства и реконструкций, при нефте-и газодобыче, сейсморазведке и роли сопутствующих, основных и вспомогательных процессов по комплексу буровзрывных работ на объектах профессиональной деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины «Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
ПКС-6. Способность владеть современным ассортиментом, составами и	ПКС-6	ПКС-6.1. Знать классификацию взрывчатых веществ по химическому составу; технические требования, предъявляемые к взрывчатым веществам и средствам инициирования; нормативные и методические материалы по конструкторской и технической подготовке производства взрывчатых веществ и

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
свойствами промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород, характеристиками состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции		<p>материалов;</p> <p>ПКС-6.2. Уметь выбирать тип взрывчатых веществ при расчетах и проектировании взрывных работ в различных горно-геологических и горно-технических условиях; подготавливать документацию по предъявлению претензий поставщику в случае выявления непригодных к применению или ненадлежащего качества взрывчатых материалов; подготавливать и предоставлять отчетность установленной формы по взрывчатым материалам и средствам инициирования, используемым на предприятии</p> <p>ПКС-6.3. Владеть навыками обработки полученных экспериментальных данных; навыками и методами определения экономической эффективности внедрения новой техники и технологии изготовления и применения взрывчатых материалов; навыками контроля соответствия технического состояния оборудования и приборов взрывного дела;</p>
Способность осуществлять контроль выполнения требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, соблюдения требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации; анализировать и критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний	ПКС-9.	<p>ПКС-9.1. Знать основные законодательные нормативные документы и правовые акты в области требований промышленной и экологической безопасности; организационно-распорядительные документы и нормативные акты органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, касающихся производства буровзрывных работ; порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения;</p> <p>ПКС-9.2. Уметь применять нормы, правила, стандарты и другую нормативную документацию в области промышленной безопасности при производстве буровзрывных работ и планировать деятельность по обеспечению требований промышленной безопасности; идентифицировать риски и осуществлять контроль за выполнением требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами; разрабатывать меры, направленные на обеспечение промышленной безопасности и контролировать соблюдения правил обращения со взрывчатыми материалами при их использовании и хранении</p> <p>ПКС-9.3. Владеть техникой применения нормативных документов в области требований промышленной и экологической безопасности; методами критического анализа и навыками совершенствования комплекса мероприятий по обеспечению безопасности персонала, аттестации работников, снижению травматизма и профессиональных заболеваний и аттестации работников; средствами контроля приборов и оборудования требованиям в области безопасного ведения буровзрывных работ; устранением причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев;</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторные занятия, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	76	76
Расчетно-графическая работа (РГР)	22	22
Выполнение курсовой работы	20	20
Подготовка к практическим занятиям	34	34
Вид промежуточной аттестации - Экзамен (Э), курсовая работа (КР)	36	Э(36), КР
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	180	180
зач. ед.	5	5

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1. «Общая характеристика промышленных ВВ, их свойства, классификация»	10	4	-	-	6
Раздел 2 «Непредохранительные промышленные ВВ»	24	8	6	-	10
Раздел 3. «ВВ, изготавливаемые на местах производства взрывных работ»	26	8	-	-	18
Раздел 4. «Предохранительные ВВ»	18	4	-	-	14
Раздел 5.« Специальные и конверсионные промышленные ВВ»	16	6	-	-	10
Раздел 6.« ВВ для изготовления средств инициирования; средства и способы взрывания зарядов промышленных ВВ»	50	4	28	-	18
Итого:	144	34	34	-	76

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общая характеристика промышленных ВВ, их свойства, классификация	Общая характеристика и признаки ВВ. Требования, предъявляемые к промышленным ВВ. Классификации промышленных ВВ по составу, условиям применения, характеру действия на окружающую среду, по степени опасности при обращении, хранении и перевозке. Основные компоненты промышленных ВВ, их назначение и свойства. Расчетные и экспериментальные методы определения свойств и эффективности действия промышленных ВВ: скорости детонации, бризантности, передачи детонации на расстояние, чувствительности и др. Регламентируемые испытания и порядок допуска ВМ к постоянному применению в промышленности. Методика оценки экономической эффективности применения различных типов промышленных ВВ. Оценка токсичности при обращении и степени опасности.	4
2	Непредохранительные промышленные ВВ	Непредохранительные промышленные ВВ. Тротил и промышленные гранулированные ВВ на его основе для взрывания на дневной поверхности: гранулотол, алюмотол; достоинства и недостатки, токсичность, экологическая опасность. ВМ на основе литого, прессованного тротила и его сплавов с другими ВВ. Аммиачная селитра, свойства, достоинства и недостатки. Аммиачноселитренные ВВ: простейшие, не содержащие тротил, и тротилсодержащие ВВ. Классификация, общая характеристика ассортимента и условий применения. Технология изготовления. Ассортимент простейших ВВ для открытых и подземных работ: игданиты, гранулиты. Ассортимент тротилсодержащих гранулированных ВВ для открытых и подземных работ заводского изготовления: граммониты, граммоналы. Ассортимент порошкообразных и прессованных ВВ для подземных работ: аммониты № 6 ЖВ и скальный № 1, аммоналы, детонит М; особые требования безопасности к нитроэфиросодержащим ВВ.	8
3	ВВ, изготавливаемые на местах производства взрывных работ.	ВВизготавливаемые на местах производства взрывных работ. Гранулированные бестротилловые, водосодержащие акватолы, эмульсионные ВВ. Классификация и принципы составления рецептур водосодержащих ВВ. Компоненты и добавки, регулирующие взрывчатые, физические и технологические свойства водосодержащих ВВ (ВВВ). Модификации ВВВ: акватолы, ифзаниты,	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		ГЛТ, карбатылы. Характеристика, технологические особенности приготовления на прикарьерных пунктах и при зарядании в скважины; растворные пункты, смесители, смесительные и смесительно-зарядные установки и машины, зарядно-доставочные машины. Совершенствование составов и механизации изготовления и зарядания водосодержащих ВВ. Эмульсионные ВВ из невзрывчатых компонентов,готавливаемые на взрываеом блоке: порэмиты, сибириты, эмулиты и др. Зарубежный опыт изготовления и применения эмульсионных и гелевых составов, перспективы расширения применения этих технологий в России..	
4	Предохранительные ВВ	Основы теории воспламенения и взрыва газовых и пылегазовых смесей и предохранительных ВВ. Классификация, состав, особенности детонации предохранительных ВВ. Причины отказов и выгорания зарядов предохранительных ВВ, способы предупреждения и предотвращения вспышки метано-пылевоздушной атмосферы угольных шахт, воспламенения сульфидной пыли в колчеданных рудниках, паров нефти и газов в скважинах и нефтешахтах и пр. Ассортимент предохранительных ВВ. Способы и средства беспламенного взрывания.	4
5	Специальные и конверсионные промышленные ВВ	. ВВ для обработки металлов взрывом. Термостойкие ВВ. Хлоратные и перхлоратные ВВ, оксидквиты. Пороха, основные свойства. Дымный черный порох, бездымные пороха. Область применения в горной промышленности и иных отраслях. Пиротехнические составы. Оценка эффективности применения и экологического воздействия конверсионных ВМ на окружающую среду. Техническая документация и порядок допуска конверсионных ВМ к постоянному применению в промышленности.	6
6	ВВ для изготовления средств инициирования; средства и способы взрывания зарядов промышленных ВВ	Классификация способов инициирования зарядов ВВ. Иницирующие ВВ, применяемые для средств взрывания, их свойства. Средства и способы инициирования зарядов промышленных ВВ. Средства огневого взрывания: капсулы – детонаторы, огнепроводные шнуры, средства зажигания огнепроводных шнуров. Область применения огневого способа. Технология огневого взрывания. Основные правила безопасного ведения работ. Достоинства и недостатки. Электрическое взрывание. Средства электрического способа взрывания: электродетонаторы, источники тока, контрольно- измерительная аппаратура, проводники. Схемы соединений и расчет взрывных сетей.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Технология электрического взрывания. Основные правила безопасного ведения работ. Область применения способа. Достоинства и недостатки. Бескапсюльное взрывание (взрывание с помощью ДШ). Средства бескапсюльного взрывания. Достоинства и недостатки. Неэлектрические низкоэнергетические системы инициирования типа «Эксель» и отечественные (Искра, Коршун). Перспективы развития средств инициирования(электронные детонаторы). Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов ВВ. Кумулятивные заряды, детонирующие ленты и шланговые заряды.	
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Расчет детонационных характеристик взрывчатых веществ	6
2.	Раздел 6.	Изучение средств инициирования(ЭД,ДШ,НСИ)	12
3.	Раздел 6.	Изучение КИП и взрывных машинок	8
4.	Раздел 6.	Изучение схем монтажа взрывных сетей	8
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Обоснование условий применения неводоустойчивых ВВ в обводненных скважинах.
2	Выбор оптимальных промежуточных детонаторов для инициирования скважинных зарядов ВВ.
3	Оценка детонационной способности эмульсионных взрывчатых веществ..
4	Выбор и обоснование типа ВВ в зависимости от физико-механических свойств разрушаемых горных пород.
5	Выбор и обоснование условий применения смесительно-зарядных машин для заряжания скважин эмульсионными ВВ.
6	Обоснование условий применения конверсионных ВМ на горных предприятиях.
7	Выбор и обоснование средств инициирования для различных условий взрывания.

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.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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. Общая характеристика промышленных ВВ и их классификации.

1. Назовите основные требования, предъявляемые к промышленным ВВ.
2. Как классифицируются ВВ по условиям применения ?
3. Каким образом различают патроны ВВ разных классов ?какому классу по степени опасности при обращении относятся взрывчатые вещества ?
4. Какие ВВ относятся к группе совместимости «D»?
5. Назовите основные компоненты смесевых ВВ ?
6. Назовите основные детонационные параметры ВВ.
7. Каков порядок допуска ВВ к постоянному применению ?
8. Как оценивается токсичность ВВ ?

Раздел 2. Непредохранительные ВВ

1. Какие свойства присущи тротилу ?
2. Какие компоненты входят в состав алюмотола ?
3. Какие взрывчатые изделия изготавливают из литого, прессованного тротила ?
4. Какие взрывчатые и физические свойства имеет аммиачная селитра ?
5. Какие достоинства и недостатки аммиачно-селитренных ВВ?
6. Какие компоненты входят в состав гранулитов ?
7. Назовите марки гранулитов, допущенных к применению на открытых и подземных работах.
8. Какие виды гранулитов изготавливаются на местах производства взрывных работ ?
9. Какие компоненты входят в состав граммонитов ?

10. Назовите основные типы граммонитов, укажите их состав, свойства.
11. Из каких компонентов состоит аммонит №6ЖВ ?
12. В каких условиях рекомендуется использовать аммоналы ?
13. Каков состав скального аммонала № 1?
14. Каковы свойства детонита ?

Раздел 3. ВВ, изготавливаемые на местах производства взрывных работ

1. Назовите основные компоненты гелеобразных ВВ.
2. Что собой представляют эмульсионные ВВ?
3. Какие вещества выполняют роль загустителя в составе гелеобразных ВВ?
4. Какую роль играет водный раствор нитрата натрия при добавлении его в эмульсионную матрицу ?
5. Какие достоинства имеют водосодержащие ВВ по сравнению с твердыми смесевыми ВВ ?
6. Расскажите о технологических схемах приготовления эмульсионных ВВ.
7. В чем отличие порэммитов от гранэммитов ?
8. Какие типы сибиритов применяются при взрывных работах ?
9. Назовите зарубежные виды эмульсионных ВВ.
10. Какие марки водосодержащих ВВ пригодны для подземных работ ?
11. Назовите марки смесительно-зарядных машин для доставки гелеобразных и эмульсионных ВВ.
12. Каким образом регулируется мощность взрыва водосодержащих ВВ ?

Раздел 4. Предохранительные ВВ

1. Каков принцип построения предохранительных ВВ ?
2. Назовите компоненты, входящие в состав предохранительных ВВ.
3. Каковы причины выгорания зарядов предохранительных ВВ ?
4. Как повышается степень предохранительности ВВ ?
5. Какие компоненты входят в состав аммонита Т-19 ?
6. В чем заключается особенность селективно-детонирующих предохранительных ВВ ?
7. Как классифицируются предохранительные ВВ ?
8. Какова особенность построения угленитов ?
9. Для каких видов взрывания допущен ионит ?
10. Какие изделия применяются при беспламенном взрывании ?

Раздел 5. Специальные и конверсионные ВВ

1. Какие виды ВВ применяются для сварки и штамповки металлов взрывом ?
2. Для каких целей используются термостойкие ВВ ?
3. Что собой представляют оксиликвиты ?
4. Какие компоненты входят в состав дымного пороха ?
5. Назовите области применения дымного пороха.
6. На какие группы делятся бездымные пороха ?
7. Что собой представляют гранипоры ?
8. Какие условия необходимы для инициирования зарядов из гранипоров ?
9. В каких условиях рекомендуется использовать бездымные пороха ?
10. В каких изделиях используются пиротехнические составы ?

Раздел 6. ВВ для изготовления средств инициирования; средства и способы взрывания зарядов промышленных ВВ

1. Какие свойства первичных инициирующих ВВ ?
2. Какие взрывчатые вещества относятся к вторичным инициирующим ВВ ?
3. Что собой представляет огнепроводный шнур ?
4. Как устроен капсюль-детонатор ?
5. Что такое зажигательная трубка ?
6. Что называется средствами инициирования?
7. Какое количество ВВ в капсюле-детонаторе?
8. Какие марки КД применяют для горных работ? .

9. Какую скорость горения имеет ОШ?
10. Назовите марки ОШ.
11. Как устроен электрозажигатель ЭЗ-ОШ-Б?
12. В чем состоит сущность огневого взрывания?
13. Как изготавливают зажигательные и контрольные трубки?
14. Какие меры безопасности надо соблюдать при огневом взрывании?
15. Как изготавливают боевики при огневом взрывании?
16. Как определяют длину контрольной трубки?
17. В чем состоит принцип электровзрывания?
18. Как устроен ЭД мгновенного действия??
19. Как устроен ЭД мгновенного действия??
20. В чем состоит принцип работы ЭД замедленного и короткозамедленного действия?
21. Что называется импульсом воспламенения?
22. Назовите основные марки ЭД мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия
23. Как классифицируются электродетонаторы по времени срабатывания ?
24. Назовите основные характеристики ЭД
25. Назовите типы взрывных машинок.
26. Какие существуют схемы монтажа электровзрывных сетей ?
27. Какие достоинства и недостатки имеет электровзрывание?
28. Как устроена конденсаторная взрывная машинка?
29. Расскажите о технике производства электровзрывания.
30. Какие меры безопасности необходимо выполнять при электровзрывании?
31. В каком порядке рассчитывают электровзрывные сети?
32. Назовите достоинства и недостатки смешанных электровзрывных сетей.
33. Как устроен ДШ?
34. Назовите основные марки ДШ.
35. Каков принцип действия пиротехнического реле РП-Н, РП-Д?
36. В чем состоит сущность взрывания детонирующим шнуром?
37. Какие достоинства и недостатки имеет способ взрывания детонирующим шнуром?
38. Какие меры безопасности следует выполнять при взрывании детонирующим шнуром?
39. Как изготавливают промежуточный детонатор при взрывании детонирующим шнуром?
40. Для чего служат шашки-детонаторы?
41. Что такое промежуточный детонатор ?
42. Что собой представляют неэлектрические системы инициирования(НСИ)?
43. Назовите основные элементы неэлектрических систем инициирования.
44. Как устроен детонатор НСИ?
45. Как устроена ударно-волновая трубка?
46. Что собой представляет соединительный блок?
47. Что собой представляют электронные системы инициирования?
48. Назовите основные элементы электронной системы инициирования.
49. Какие достоинства электронной системы инициирования?
50. Какова область применения шланговых зарядов?
51. Для чего предназначены кумулятивные заряды ?
52. Какие типы шашек применяют для изготовления промежуточных детонаторов?

6.1.1. Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Расчет критерия экономической эффективности ВВ;
2. Расчет энергетического критерия экономической эффективности ВВ;

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

Раздел 1. Теория взрыва и промышленные взрывчатые вещества

1. Общие характеристика специальных взрывных технологий

1. Какими способами можно управлять взрывным процессом?
2. В чем отличие специальных взрывных технологий от технологий в горном деле?
3. Какие основные требования должны быть обеспечены при производстве взрывных работ в строительстве?
4. Какие организационные мероприятия выполняются до начала взрывных работ на строительных объектах?
5. Чем руководствуются при составлении проектной документации на взрывные работы в строительстве?
6. Какие методы взрывных работ применяют в строительстве?
7. Как классифицируются виды и методы специальных взрывных работ?

Раздел 2 Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, в нефте-и газодобывающих отраслях.

8. Какие виды зарядов применяются в сейсморазведке?
9. В чем особенность взрывных работ в сейсморазведке?
10. Какова цель прострелочно-взрывных работ в скважинах?
11. Для каких целей применяют нулевые перфораторы?
12. Какой принцип действия кумулятивных перфораторов?
13. Как классифицируются кумулятивные перфораторы?
14. В чем отличие корпусных перфораторов от бескорпусных?
15. Для каких целей применяют торпедирование скважин?
16. Какие существуют виды контурного взрывания?
17. В чем сущность контурного взрывания при строительстве гидротехнических сооружений?
18. Какие мероприятия необходимо выполнять при проведении выработок с контурным взрыванием?
19. Для чего применяют передовое торпедирование?
20. Каковы параметры скважинного метода взрывания при передовом торпедировании?
21. Каковы особенности БВР при добыче штучного камня?
22. Каковы параметры БВР в искусственно замороженных породах?
23. При какой глубине промерзания мерзлые грунты рыхлят взрывом?
24. В чем сущность метода щелевых зарядов рыхления?
25. Каковы параметры БВР при рыхлении сезонно-мерзлых грунтов?
26. Какова технология площадного рыхления сезонно-мерзлых грунтов?

Раздел 3. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий.

27. В каких случаях применяют локализаторы взрыва?
28. По каким признакам различаются локализаторы взрыва?
29. Что собой представляют укрытия из металлических листов?
30. Как устроены укрытия из бревенчатых матов?
31. Что собой представляют прерывистые укрытия?
32. Как осуществляется уплотнение несвязанных грунтов?
33. В чем заключается технология уплотнения лессовых грунтов?
34. Какова технология образования сферических полостей взрывом?
35. Какова последовательность взрывного обрушения зданий?
36. Какие типы защитных устройств используют при обрушении зданий?
37. Какая документация необходима для взрывного обрушения зданий?
38. В чем заключается принцип обрушения зданий на свое основание?
39. Как располагаются шпуров при создании сквозного подбоя?
40. Какова глубина шпуров подбоя?
41. В чем заключается принцип направленного обрушения?

42. Какова должна быть высота зданий и сооружений при направленном обрушении?
43. Чему равен угол целика при обрушении круглых труб?
44. Как определяется угол вруба?
45. Для чего в стенах обрушенной трубы создают проемы?
46. Чему равна высота вруба при направленной валке труб?
47. Как располагаются шпуровые заряды для образования подбоя?
48. Какие методы взрывания применяют при дроблении фундаментов?
49. Какова длина шпуров при разрушении фундаментов на свою высоту?
50. Как определяется масса заряда в шпуре при дроблении фундаментов?
51. Чему равна величина Л.Н.С. при дроблении фундаментов?
52. В каких пределах относительно Л.Н.С. принимают расстояния между шпуровыми зарядами?
53. Какую технологическую операцию применяют при частичном разрушении фундаментов?
54. Какой тип ВВ используют для контурных шпуров при взрывании фундаментов?
55. Какова конструкция шпурового заряда при гидровзрывном способе дробления фундаментов?
56. Какой тип заряда применяют при разделе тонкостенных частей плит, фундаментов?
57. Какие виды зарядов применяют при взрывании металлоконструкций?
58. При какой толщине металлических листов применяют накладные заряды?
59. Какими зарядами разрушают стальные трубы?
60. Каким образом перебивают стальные стержни?
61. Для каких целей используют кумулятивные заряды и труборезы?

Раздел 4. Взрывные работы в металлургической промышленности.

Какова технология обрушения настыли мощностью более 1,5м?

63. При какой температуре настыли разрешено выполнять взрывные работы?
64. Какова технология обрушения настыли мощностью до 1,5 м?
65. По какому документу выполняется обрушение кладки доменной печи?
66. По какой формуле ведется расчет заряда ВВ на один холодильник доменной печи?
67. Какова технология взрывных работ по обрушению кладки доменной печи?
68. Что включает в себя документация на взрывные работы по разделке «козла»?
69. Каков порядок подготовки «козла» к взрывному разрушению?
70. Каков удельный расход ВВ при разрушении «козла» из вязкого чугуна?
71. Какова минимальная величина опасной зоны при разрушении «козла»?
72. Какие исходные данные необходимы для составления документации на взрывные работы в мартеновских печах?
73. Какие методы взрывных работ применяют в мартеновских печах?
74. В чем сущность ударно-волнового нагружения металлов взрывом?
75. Какие разновидности взрывных технологий используют при обработке металлов взрывом?
76. В чем сущность технологии взрывного прессования порошков?
77. Какова схема установки при листовой штамповке взрывом?
78. Какова технология взрывной штамповки?
79. Что используется в качестве передаточной среды при взрывной штамповке?
80. Какова технология прямой схемы метания пластин при сварке взрывом?
81. Какова технология обратной схемы метания пластин при сварке взрывом?
82. Какие параметры зарядов необходимо определять при сварке взрывом?
83. Как влияет водная среда на процесс разрушения?
84. Как влияет гидростатическое давление на процесс разрушения?

Раздел 5. Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации.

85. При какой глубине рыхления применяют метод наружных зарядов?
86. Как определяется удельный расход ВВ при разработке скальных пород подводными наружными зарядами?
87. Как определяется расстояние между наружными зарядами при подводном взрывании?
88. Какова технология образования траншей под водой при использовании удлиненных зарядов?

89. Какова технология рыхления грунта под водой при методе шпуровых зарядов?
90. Как осуществляется бурение шпуров и скважин при проведении подводных взрывных работ?
91. Какова технология заряжания скважин при взрывании под водой?
92. Какие схемы расположения зарядов применяют при дроблении льда?
93. Как зависит зона разрушения ледяного покрова от величины подводного заряда?
94. Как определяются параметры подводного заряда при производстве ледокольных работ?
95. Как зависит удельный расход ВВ от диаметра майн?
96. Какова технология взрывных работ при взрывном дроблении льда?
97. Какова технология взрывных дноуглубительных работ?
98. В чем заключается технология уплотнения грунтов в руслах каналов?
99. Для каких целей применяют взрывные работы при посадке насыпей на минеральное дно болот?

Раздел 6. Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве при выполнении специальных работ.

100. Какие технологические схемы используют при посадке насыпей на дно болот?
101. Как располагаются заряды ВВ при валке деревьев и корчевке пней взрывным способом?
102. Чему равна величина наружного заряда при перебивании ствола деревьев?
103. Как определяется величина шпурового заряда при перебивании древесных стволов?
104. От чего зависит величина зарядов и глубина бурения шпуров (скважин) при корчевке пней?
105. Какова технология взрывных работ при тушении лесных пожаров?
106. Какие виды зарядов применяют при строительстве противопожарных рвов?
107. Какова технология работ при взрывном плантаже почв?
108. В чем сущность гидровзрывного способа внесения удобрений в почву?
109. Какова технология взрывных работ при борьбе с селевыми потоками

6.2.2 Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1|

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	1 Взрывчатые вещества могут находиться в агрегатном состоянии	1. Твердом 2. Жидком 3. Газообразном 4. Любом из перечисленных
2.	2 Укажите фактор, не влияющий на скорость детонации ВВ	1. Диаметр заряда 2. Дисперсность 3. Плотность 4. Состав ВВ
3.	Что характерно при детонации ВВ	1. Образование газов 2. Сверхзвуковая скорость химической реакции 3. Выделение тепла 4. Все выше перечисленные признаки
4.	Тротил в составе смесового ВВ выполняет роль	1. Окислителя 2. Горючего 3. Горючего и сенсibilизатора 4. Флегматизатора
5.	В качестве флегматизатора ВВ используют	1. Парафин 2. Хлористый калий 3. Нитроглицерин 4. Гексоген
6.	Нитроглицерин в составе смесового ВВ	1. Окислителя

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	выполняет роль	2. Горючего 3. Сенсibilизатора 4. Стабилизатора
7.	Наибольшей слеживаемости подвержены	1. Гранулиты 2. Граммониты 3. Аммониты 4. Порэмиты
8.	Расслаиванию не подвержено:	1. Граммонит 79/21 2. Сибирит 3. Гранулит АС-4 4. Игданит
9.	Как выполняется монтаж сети с неэлектрическими системами инициирования	1. В соответствии с инструкциями по применению 2. В соответствии с Типовым проектом БВР 3. В соответствии с требованиями Типовой инструкции по безопасному проведению массовых взрывов 4. В соответствии с выше перечисленными документами
10.	Для определения скорости детонации ВВ пользуются	1. Пробой Гесса 2. Методом Дотриша 3. Копром Каста 4. Пробой Трауцля
11.	Испытаниям по передаче детонации на расстояние подвергают	1. Патронированные ВВ 2. Гранулированные ВВ 3. Литые ВВ 4. Пластичные ВВ
12.	При оценке бризантности используется навеска ВВ массой	1. 10 г 2. 20 г 3. 40 г 4. 50 г
13.	Древесная мука в составе детонитов	1. Снижает температуру замерзания 2. Снижает кислотность 3. Выполняет роль разрыхлителя 4. Выполняет роль разрыхлителя и горючего
14.	Гранулит А-6 допущен: зарядание и применение	1. Только ручное на открытых работах 2. Ручное и механизированное на открытых работах 3. Ручное на подземных работах 4. Пневмозарядание на открытых и подземных работах
15.	В состав гранулита АП не входит	1. Аммиачная селитра 2. Масло индустриальное 3. Порошок железа 4. Угольный порошок
16.	Основным достоинством гранулита является	1. Низкая стоимость 2. Водостойчивость

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Высокая мощность 4. Высокая восприимчивость в инициирующему импульсу
17.	При изготовлении игданита для подземных работ соотношение селитры и дизельного топлива составляет	1. 92/8 2. 95/5 3. 94,5/5,5 4. 96/4
18.	Укажите тип граммонита, который предназначен для взрывания сульфидных руд	1. Граммонит ТМ 2. Граммонит ТММ 3. Граммонит ТК 4. Граммонит 79/21
19.	Индекс ПР в марках граммонитов означает	1. Присутствие добавок 2. Комплектность полиэтиленовыми рукавами 3. Область применения 4. Способ зарядки
20.	Плотность сибирита-1000(1200) составляет	1. 800 – 900 кг/м ³ 2. 900 -950 кг/м ³ 3. 1300 – 1400 кг/м ³ 4. 1050 – 1200 кг/м ³

Вариант 2|

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Нитроглицерин в составе смесового ВВ выполняет роль	1. Окислителя 2. Горючего 3. Сенсibilизатора 4. Стабилизатора
2.	Для повышения восприимчивости к инициирующему импульсу в состав ВВ вводят	1. Гексоген 2. Хлорат натрия 3. Нитрат аммония 4. Кальциевую селитру
3.	Какое из перечисленных веществ не является пламегасителем	1. NaCl 2. K ₂ CO ₃ 3. NH ₄ Cl 4. KClO ₄
4.	Гранулированные промышленные ВВ относятся к группе совместимости	1. «D» 2. «B» 3. «C» 4. «F»
5.	Иницирующие ВВ относятся к группе совместимости	1. «B» 2. «E» 3. «A» 4. «S»
6.	По условиям применения неперехранительные ВВ относятся к	1. Классу «I» 2. Классу «I и II» 3. Классу «IV» 4. Классу «III»
7.	Какое из перечисленных ВВ относится к	1. Аммонит Т-19

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	специальному классу «С»	2. Серный аммонит 3. Угленит Э-б 4. Ионит
8.	Заряды марки ЗМВ предназначены для	1. Прострелочно-взрывных работ в нефтяных скважинах 2. Дробления негабарита 3. Контурного взрывания 4. Контурного взрывания и отбойки блочного камня
9.	Для дробления негабарита на карьерах применяют кумулятивные заряды	1. УКЗ-П 2. ЗКП-ОР 3. ШКЗ 4. ЭКЗ
10.	Устройство взрывное программируемое ЖЗ-2460 допущено к применению	1. На дневной поверхности 2. В подземных выработках, не опасных по газу и пыли 3. В подземных выработках, опасных по газу и пыли и обводненных забоях 4. В обводненных забоях выработок, не опасных по газу и пыли
11.	Контрольно-измерительный прибор ХН-2570 имеет диапазон измерения сопротивления	1. 0,2 – 30 Ом 2. 0,5 – 19990 Ом 3. 0,2 – 5000 Ом 4. 0,3 – 3000 Ом
12.	Для одиночного взрывания при простреливании и торпедировании нефтяных и газовых скважин применяют электродетонаторы	1. ЭД-24 2. ЭД1-8-Т 3. ТЭД-165 4. ЭД-КЗ-ПМ
13.	Электродетонаторы типа ЭД-29 применяют для	1. Взрывания скважинных зарядов на карьерах 2. Обработки металлов взрывом 3. Прострелочно-взрывных работ в скважинах 4. Взрывания накладных зарядов при дроблении негабарита
14.	Интервал времени замедления реле пиротехнического РП-Д составляет	1. 20 – 50 мс 2. 10 – 80 мс 3. 35 – 70 мс 4. 20 – 100 мс
15.	Укажите марку электродетонатора пониженной чувствительности	1. ЭД-3-Н 2. ЭД-КЗ-П 3. ЭД1-3-Т 4. ЭД-3Д
16.	Подрыв детонатором детонирующей ленты (ДЛ) необходимо проводить	1. 2-3 отрезков ДЛ 2. 3-4 отрезков ДЛ

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	через пачку из	3. 5-6 отрезков ДЛ 4. 1-2 отрезков ДЛ
17.	Жидкий нефтепродукт в составе гранипоров предназначен для	1. Повышения теплоты взрыва 2. Понижения чувствительности 3. Повышения скорости детонации 4. Повышения водоустойчивости
18.	Дымный порох теряет способность к воспламенению при содержании влаги	1. 15 % 2. 10 % 3. 5 % 4. 2 %
19.	В водонаполненном состоянии скорость детонации пироксилиновых и баллиститных порохов составляет	1. 2000 – 3000 м/с 2. 3500 – 4000 м/с 3. 4500 – 5000 м/с 4. 5500 – 6000 м/с
20.	Л классу коллоидных порохов не относятся	1. Пироксилиновые 2. Баллиститные 3. Кордитные 4. Дымные

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Поверхностный соединительный блок системы «ЭКСЭЛ» обеспечивает интервал замедления	1. 10 – 100 мс 2. 200 – 500 мс 3. 0 – 285 мс 4. 0 – 500 мс
2.	Максимальная вместимость соединительного блока системы «ЭКСЭЛ»	1. 8 трубок 2. 5 трубок 3. 12 трубок 4. 20 трубок
3.	Диапазон интервала замедления детонаторов систем «ЭКСЭЛ У»	1. 440 – 500 мс 2. 100 – 400 мс 3. 300 – 500 мс 4. 400 ÷ 500; 100 мс
4.	Масса навески ВВ в СИНВ-Ш	1. 5,0 г 2. 3,0 г 3. 1,9 г 4. 1,5 г
5.	Материал сердцевины детонирующего шнура ДШТВ 150/800	1. Тэн 2. Октоген 3. Пластифицированный гексоген 4. Пентолит
6.	Труднолетучим растворителем, используемым для изготовления баллиститных порохов является	1. Ацетон 2. Спиртоэфирная смесь 3. Бензин 4. Нитроглицерин
7.	С увеличением содержания серы в составе дымного пороха скорость горения	1. Возрастает 2. Уменьшается 3. Не изменяется

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Возрастает, затем уменьшается
8.	В состав аммонита АТ входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Порошкообразный тротил, гранулированная аммиачная селитра 2. Порошкообразная аммиачная селитра, гранулированный тротил 3. Порошкообразная аммиачная селитра, угольный порошок 4. Гранулированный тротил, калиевая селитра
9.	Критическая толщина детонации АТ-1 составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 мм 2. 25 мм 3. 40 мм 4. 15 мм
10.	Укажите вид минеральной соли, которая не является ингибитором	<ol style="list-style-type: none"> 1. $KClO_4$ 2. $NaCl$ 3. Na_2SO_4 4. $K_2C_2O_3$
11.	В качестве накладных зарядов в шахтах, опасных по газу и пыли, используют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угленит Э-6 2. Угленит 12ЦБ 3. Угленит ВП 4. Ионит
12.	Наиболее опасным источником воспламенения метана считают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энергию ударной волны 2. Волну давления 3. Дефлагирующие частицы ВВ 4. Пламя взрыва
13.	Основное требование к составам предохранительных ВВ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ограничение энергии взрыва 2. Увеличение скорости детонации 3. Понижение чувствительности 4. Снижение критического диаметра
14.	Укажите марку водосодержащего ВВ, поставляемого в гранулированном состоянии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Акванит АРЗ 2. Акванал 3. Акватол 4. Карботол
15.	Твердая фаза аквазола Т-10МС включает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тротил 2. Аммиачную селитру 3. Тротил, алюминиевый порошок 4. Тротил, аммиачную селитру гранулированную
16.	Физическая стабильность гранэмита 450	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 суток 2. 7 суток 3. 10 суток 4. 12 суток
17.	Укажите компонент, отсутствующий в карботолах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аммиачная селитра 2. Карбамид 3. Минеральное масло 4. Гранулотол

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	Температура затвердевания горячельющихся ВВ	1. 20 – 50 °С 2. 60 – 70 °С 3. 80 – 90 °С 4. 100 – 105 °С
19.	3 Минимальный диаметр заряжаемых скважин сибиритом	1. 30 мм 2. 60 мм 3. 100 мм 4. 80 мм
20.	4 В состав сибиритов не входит следующий компонент	1. Аммиачная селитра 2. Полиакриламид 3. Масло индустриальное 4. Эмульгатор

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 «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «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 объёме 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	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник : в 2 частях / Б. Н. Кутузов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Часть 1 : Разрушение горных пород взрывом — 2018. — 476 с. — ISBN 978-5-98672-475-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134947>

2. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник : в 2 частях / Б. Н. Кутузов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Часть 2 : Взрывные работы в горном деле и промышленности — 2018. — 512 с. — ISBN 978-5-98672-471-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134948>

1. Кутузов Б.Н. Нишпал Г.А. Технологии и безопасность изготовления и применения ВВ на горных предприятиях. М.: Изд-во Горная книга, 2008.

2. Щукин Ю.Г, Кутузов Б.Н и др. Промышленные взрывчатые вещества на основе утилизированных боеприпасов. М.: Изд-во «Недра», 1998.

Дубнов Л.В., Бахаревич Н.С., Романов Л.И. Промышленные взрывчатые вещества. М.:Изд-во Недр, 1998.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Жученко Е.И. и др. Исследование эксплуатационных свойств современных взрывчатых веществ. М.: изд-во Горная книга, 2003.

2. Белин В.А. Технология и безопасность применения утилизированных взрывчатых веществ в промышленности. М.: изд-во МГГУ, 1999.

3. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации. СПб, ЦОТПБСП, 2003.

4. Эквист, Б. В. Технология и безопасность взрывных работ : учебник / Б. В. Эквист. — Москва : МИСИС, 2021. — 175 с. — ISBN 978-5-907227-55-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178083>

5. 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>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Ковалевский В.Н. Промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования – Текст лекций для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело». – http://ior.spmi.ru/sites/default/files/l/l_1491984546.pdf

2. Ковалевский В.Н. Промышленные взрывчатые материалы: учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело» / В.Н. Ковалевский, В.И. Чернобай Д.В. Молдован,. – СПб.: Изд-во “Свое издательство”, 2020. – 183 с.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
3. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
5. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
8. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
9. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF

(свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Open; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. 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: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Open; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF

(свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. 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, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional

2. Microsoft Office 2010 Professional Plus