

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф.ГОРБАЧЕВА» в г. Белово

УТВЕРЖДАЮ
15.03.2022 г.
Директор филиала
КузГТУ в г. Белово
И.К. Костинец

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ
«Открытые горные работы»
ПРОФИЛЬ 21.05.04 «ГОРНОЕ ДЕЛО»
дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ»

Автор (составитель) рабочей программы по дополнительной профессиональной программе профессиональной переподготовки по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ»:

ФИО, ученое звание, должность: к.п.н., доцент В.Ф. Белов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры специальных дисциплин

Протокол заседания № 8 от 15.03.2022 г.

Зав. кафедрой специальных дисциплин И.П.Колечкина

Рабочая программа согласована Учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»

Протокол заседания № 4 от 16.03.2022 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» В.В. Аксененко

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ», соотнесенных с планируемыми результатами освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки по направлению «Открытые горные работы»

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-9 - Способен осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при поисках, разведке и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

ОПК-15 - Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

ОПК-17 - Способен применять методы обеспечения промышленной безопасности, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов.

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Осуществляет проектирование и техническое руководство взрывными работами при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.

Разрабатывает, согласовывает и утверждает документацию регламентирующую безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

Разрабатывает и реализует проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием современных методов обеспечения промышленной безопасности.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать:

- технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ с применением взрывчатых материалов промышленного назначения;

- права и обязанности персонала для взрывных работ, работ со взрывчатыми материалами, требования безопасности их труда;

- требования безопасности при ведении общих и специальных видов взрывных работ;

- правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения и другие нормативные и инструктивные документы, регламентирующие разработку, согласование и утверждение технической документации и безопасное ведение взрывных работ;

- требования, предъявляемые к качеству выполнения взрывных работ, виды брака, причины аварий и способы их предупреждения или устранения;

- основы теории разрушающего действия взрыва заряда взрывчатого вещества в породном массиве;

- сведения о безопасном применении взрывных работ при строительстве, эксплуатации горнодобывающих предприятий, подземных объектов, в том числе в шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли.

Уметь:

- самостоятельно составлять проекты, паспорта, схемы взрывных работ;
- выбирать способы ведения буровзрывных работ, взрывчатые материалы, приборы и оборудование для их механизации;
- организовывать ведение взрывных работ и ликвидацию отказов зарядов взрывчатых веществ, осуществлять контроль их качества.
- профессионально понимать техническую документацию для ведения буровзрывных работ;
- анализировать, критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний;
- использовать нормативные, методические документы, справочную техническую литературу для принятия технологических решений при проектировании отработки месторождений твердых полезных ископаемых с применением взрывных работ.

Владеть:

- способностью обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного ведения буровзрывных работ в различных горно-геологических условиях;
- методами расчета основных технических параметров при разработке документации для эффективного и безопасного производства буровзрывных работ и регламентирующей работы со взрывчатыми материалами.
- способностью осуществлять контроль над выполнением требований нормативных, проектных документов в области промышленной и экологической безопасности при производстве буровзрывных работ и работ со взрывчатыми материалами;
- методами проведения контрольных испытаний промышленных взрывчатых материалов с целью определения безопасности и пригодности их применения;
- навыками выбирать оптимальную технологию и организацию ведения взрывных работ при проектировании освоения месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, в том числе в породах, склонных к горным ударам.

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы горного дела (открытая геотехнология)», «Основы горного дела (подземная геотехнология)»,

Цель дисциплины – получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в разделе 1.

2. Объем дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ» составляет 40 часов.

Вид работы	Количество часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):	
Аудиторная работа:	
<i>Лекции</i>	10
<i>Лабораторные занятия</i>	6
Внеаудиторная работа:	
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>	
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>	

Самостоятельная работа	24
Форма промежуточной аттестации	экзамен

3. Содержание дисциплины «Технология и безопасность взрывных работ», структурированное по разделам (темам)

3.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций, их содержание	Трудоёмкость в часах
<p>Введение. Цели и задачи изучения дисциплины, её связь со смежными дисциплинами.</p> <p>1. Основы законодательства в области промышленной безопасности и взрывчатых материалов.</p> <p>1.1 Промышленная безопасность опасных производственных объектов.</p> <p>1.2 Персонал, связанный с оборотом промышленных взрывчатых материалов(ВМ).</p> <p>1.2.1 Требования, предъявляемые к руководителям взрывных работ.</p> <p>1.2.2 Требования, предъявляемые к исполнителям взрывных работ и работ с ВМ.</p> <p>1.2.3 Функциональная ответственность персонала, связанного с оборотом промышленных ВМ.</p> <p>1.2.4 Порядок проверки знания правил безопасности персонала, связанного с оборотом ВМ.</p> <p>1.3 Организация надзора и контроля за обеспечением безопасности при производстве, транспортировании, хранении и применении ВМ.</p>	1
<p>2. Бурение горных пород.</p> <p>2.1 Общая характеристика и классификация способов бурения.</p> <p>2.2 Техника и технология бурения шпуров.</p> <p>2.2.1 Ручное бурение шпуров.</p> <p>2.2.2 Установки бурильные шахтные.</p> <p>2.3 Техника и технология бурения скважин.</p> <p>2.3.1 Буровые станки для открытых горных работ.</p> <p>2.3.2 Станки буровые подземные.</p>	0,5
<p>3. Промышленные взрывчатые вещества.</p> <p>3.1 Состав промышленных взрывчатых веществ (ВВ).</p> <p>3.2 Физико-химические характеристики ВВ.</p> <p>3.3 Принципы создания и методы испытаний предохранительных ВВ.</p> <p>3.4 Смесевые промышленные ВВ.</p> <p>3.5 Упаковка, маркировка, расфасовка ВВ.</p> <p>3.6 Классификации ВВ.</p> <p>3.7 Методы испытаний промышленных ВВ.</p> <p>3.7.1 Рабочие характеристики ВВ.</p> <p>3.7.2 Чувствительность ВВ.</p> <p>3.8 Выдача разрешений на испытания и применение новых или модифицированных ВМ.</p>	1
<p>4. Основы теории детонации ВВ.</p> <p>4.1 Классификация взрывов.</p> <p>4.2 Основы теории детонации промышленных ВВ.</p> <p>4.3 Факторы, влияющие на устойчивость детонации ВВ.</p>	0,5

4.4 Причины отказов и выгорания зарядов ВВ. 4.5 Способы обеспечения устойчивой детонации ВВ.	
5. Средства и способы инициирования зарядов ВВ, взрывные сети. 5.1 Огневое и электроогневое инициирование. 5.2 Инициирование зарядов с применением детонирующего шнура. 5.3 Неэлектрические системы инициирования на основе ударно-волновой трубки. 5.4 Электрическое взрывание. 5.4.1 Средства инициирования для электрического взрывания. 5.4.2 Взрывание с электронным замедлением (цифровое). 5.4.3 Дистанционное беспроводное инициирование зарядов ВВ. 5.5 Промежуточные детонаторы.	0,5
6. Хранение, испытание, подготовка и уничтожение взрывчатых материалов 6.1 Хранение ВМ. 6.2 Подготовка ВМ на складах. 6.3 Испытание ВМ при хранении. 6.4 Уничтожение ВМ.	0,5
7. Действие взрыва заряда взрывчатого вещества в массиве горных пород. 7.1 Горнотехнологические свойства горных пород, влияющие на эффективность буровзрывных работ: - коэффициент крепости; - энергоёмкость разрушения; - показатель трудности разрушения; - показатель трудности бурения; - буримость горных пород; - взрываемость. 7.2 Разрушение породного массива взрывом одиночного заряда ВВ. 7.3 Разрушение пород при короткозамедленном взрывании зарядов ВВ. 7.4 Направленное взрывание зарядов ВВ на выброс и на сброс.	1
8.Технология взрывных работ на земной поверхности. 8.1 Метод накладных зарядов ВВ. 8.2 Метод шпуровых зарядов ВВ. 8.3 Метод скважинных зарядов ВВ. 8.4 Метод котловых зарядов ВВ. 8.5 Метод камерных зарядов ВВ. 8.6 Причины возникновения, меры предотвращения и ликвидация отказов. 8.7 Оценка и повышение качества взрывных работ.	1
9. Технология взрывных работ в подземных условиях. 9.1 Общие правила безопасного ведения взрывных работ в подземных условиях. 9.2 Метод шпуровых зарядов ВВ в породных, угольных и смешанных проходческих и очистных забоях. 9.3 Массовые взрывы в рудных шахтах. 9.4 Взрывные работы в шахтах, опасных по газу или пыли. 9.2.1 Рудничная атмосфера. 9.2.2 Общие требования безопасности к взрывным работам в	1

шахтах, опасных по газу и пыли. 9.2.3 Предотвращение и локализация взрывов метана и угольной пыли. 9.2.4 Сотрясательное взрывание в горном массиве, склонном к внезапным выбросам угля, породы и газа.	
10. Техническая документация для производства промышленных взрывных работ. 10.1 Проект массового взрыва. 10.2 Паспорт буровзрывных работ. 10.3 Схема взрывных работ. 10.4 Безопасные расстояния при взрывных работах.	1
11. Безопасность при транспортировании взрывчатых материалов и механизации взрывных работ. 11.1 Транспортирование ВМ. 11.1.1 Общие правила безопасности при перевозке и доставке ВМ. 11.1.2 Ручная доставка ВМ. 11.1.3 Перевозка ВМ автомобильным, железнодорожным и водным транспортом. 11.1.4 Перевозка ВМ в подземных выработках. 11.2 Способы механизации взрывных работ. 11.2.1 Механизация взрывных работ в карьерах. 11.2.2 Механизация взрывных работ в подземных условиях. 11.2.3 Общие требования безопасности при механизации взрывных работ.	1
12. Обеспечение безопасности взрывных работ 12.1 Общие принципы обеспечения безопасности взрывных работ. 12.2 Режимы запретной и опасной зон при взрывных работах. 12.3 Сигналы при взрывных работах, приведение забоя в безопасное состояние после взрыва. 12.4 Основные причины и способы предотвращения аварий и травматизма при взрывных работах.	1
ИТОГО:	10

3.2. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий	Трудоёмкость в часах
1 Энергоёмкость разрушения горных пород.	0,5
2 Бурение шпуров в горных породах.	0,5
3 Испытание взрывчатых веществ.	1
4 Средства инициирования и взрывные сети.	1
5 Приборы для электрического взрывания.	0,5
6 Взрывание сосредоточенных зарядов ВВ.	0,5
7 Расчёт паспорта буровзрывных работ.	1
8 Расчёт параметров проекта массового взрыва.	1
ИТОГО:	6

3.3. Самостоятельная работа слушателя и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид работы	Трудоемкость в часах
Изучение литературы согласно темам разделов дисциплины	4
Изучение теоретического материала, предусмотренного практическими занятиями	4
Оформление отчетов по практическим работам	6
Подготовка к промежуточной аттестации	10
ИТОГО	24

3.3.1. Работа с конспектом лекций

Работа с конспектом лекций по курсу «Технология и безопасность взрывных работ» заключается в следующем.

После изучения каждого раздела дисциплины слушатель на основании своего конспекта лекций самостоятельно в период между очередными лекционными занятиями производит изучение материала с указанием неясных, непонятных положений лекции. Эти вопросы затем подлежат уяснению на занятиях по курсу, которые предусмотрены учебным планом.

3.3.2. Чтение литературы по курсу «Технология и безопасность взрывных работ» с ее конспектированием

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы должна быть увязана с работой над конспектами. Причем работа над конспектами должна предшествовать чтению учебной литературы, т. е. должен быть первичный объем знаний, полученный при слушании лекций преподавателя.

Чтение учебной литературы должно сопровождаться конспектированием основных положений изучаемого раздела курса с выделением спорных и непонятных частей текста, которые выясняются у преподавателя во время занятий по курсу или в процессе контроля за ходом самостоятельного изучения разделов курса.

При чтении учебной литературы слушателем, при необходимости, выполняются эскизы схем, рисунков, поясняющих суть читаемого и изучаемого материала.

При проработке нового материала составляется конспект. Это сжатое изложение самого существенного в данном материале. Конспект должен быть кратким и точным в выражении мыслей автора своими словами. Иногда можно воспользоваться и словами автора книги (статьи), оформляя их как цитату.

Максимально точно записываются: формулы; определения; схемы; трудные для запоминания места, от которых зависит понимание главного; все новое, незнакомое, чем часто придется пользоваться и что трудно получить из других источников; а также цитаты и статистика.

Чтение информационного материала должно завершаться запоминанием. Это процесс памяти, в результате которого происходит закрепление нового путем связывания со знаниями приобретенным ранее.

Запоминаемый материал следует логически осмыслить. Составить план заучиваемого материала, разбить его на части, выделить в них опорные пункты, по которым легко ассоциируется все содержание данной части материала. Полезно также повторение запоминаемого материала.

3.3.3. Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

Для повышения эффективности СРС слушатели должны учиться работать в поисковой системе сети Интернет и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям и выполнении учебно-исследовательской работы.

На сайте филиала КузГТУ находится страница научно-технической библиотеки филиала. В главном меню электронной библиотеки имеется: общая информация, электронный каталог, базы данных, электронные ресурсы.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Электронный каталог информирует о комплектовании библиотечного фонда, о новых поступлениях, выставках и презентациях. Доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно-технической литературы. Если не удаётся найти нужную литературу, можно обратиться за помощью к библиотекарю-консультанту.

Полезно воспользоваться поисковыми системами Яндекс, Google.

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ», структурированное по разделам (темам)

4.1. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модуля)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам при защите отчетов о лабораторных работах.	ОПК - 9	Осуществляет проектирование и техническое руководство взрывными работами при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.	Знать: - технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ с применением взрывчатых материалов промышленного назначения; - права и обязанности персонала для взрывных работ, работ со взрывчатыми материалами, требования безопасности их труда; - требования безопасности при ведении общих и специальных видов взрывных работ. Уметь: - самостоятельно составлять проекты, паспорта, схемы взрывных работ;	Высокий или средний

			<p>- выбирать способы ведения буровзрывных работ, взрывчатые материалы, приборы и оборудование для их механизации;</p> <p>- организовывать ведение взрывных работ и ликвидацию отказов зарядов взрывчатых веществ, осуществлять контроль их качества.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью обосновывать технологию, порядок и режимы безопасного ведения буровзрывных работ в различных горно-геологических условиях;</p> <p>- методами расчета основных технических параметров при разработке документации для эффективного и безопасного производства буровзрывных работ и регламентирующей работы со взрывчатыми материалами.</p>	
	ОПК - 15	Разрабатывает, согласовывает и утверждает документацию регламентирующую безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	<p>Знать:</p> <p>- правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения и другие нормативные и инструктивные документы, регламентирующие разработку,</p>	

	<p>согласование и утверждение технической документации и безопасное ведение взрывных работ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования, предъявляемые к качеству выполнения взрывных работ, виды брака, причины аварий и способы их предупреждения или устранения; - основы теории разрушающего действия взрыва заряда взрывчатого вещества в породном массиве; - сведения о безопасном применении взрывных работ при строительстве, эксплуатации горнодобывающих предприятий, подземных объектов, в том числе в шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессионально понимать техническую документацию для ведения буровзрывных работ; - анализировать, критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью осуществлять контроль над
--	--

		<p>выполнением требований нормативных, проектных документов в области промышленной и экологической безопасности при производстве буровзрывных работ и работ со взрывчатыми материалами;</p> <p>- методами проведения контрольных испытаний промышленных взрывчатых материалов с целью определения безопасности и пригодности их применения.</p>
ОПК - 17	<p>Разрабатывает и реализует проекты по добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов с использованием современных методов обеспечения промышленной безопасности.</p>	<p>Знать:</p> <p>- основы теории разрушающего действия взрыва заряда взрывчатого вещества в породном массиве;</p> <p>- сведения о безопасном применении взрывных работ при строительстве, эксплуатации горно-добывающих предприятий, подземных объектов, в том числе в шахтах, опасных по взрыву метана и угольной пыли.</p> <p>Уметь:</p> <p>- использовать нормативные, методические документы, справочную техническую литературу для принятия технологических</p>

			<p>решений при проектировании отработки месторождений твёрдых полезных ископаемых с применением взрывных работ.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками выбирать оптимальную технологию и организацию ведения взрывных работ при проектировании освоения месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом, в том числе в породах, склонных к горным ударам.</p>
<p>Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.</p> <p>Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.</p> <p>Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>			

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

4.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Оценку текущей успеваемости обучающихся проводят на аудиторных в виде опроса по контрольным вопросам при защите отчётов о лабораторных работах.

По каждой выполненной лабораторной работе обучающийся самостоятельно составляет индивидуальный отчёт в виде текстового документа. Отчёт должен иметь следующую структуру:

- 1) Титульный лист (по образцу).
- 2) Цель работы.
- 3) Применяемое оборудование, приборы, инструменты, материалы.
- 4) Теоретические основы рассматриваемой темы с формулами, схемами, таблицами.
- 5) Краткое описание порядка выполнения работы,
- 6) Выполненные расчёты, составленные таблицы и иллюстрации в виде схем, графиков.
- 7) Краткие выводы.

Оценочными средствами при защите отчётов о лабораторных работах являются: качество оформления отчёта и два контрольных вопроса из списка помещённых в лабораторном практикуме в конце описания соответствующей лабораторной работы, на которые обучающийся может дать ответы устно и (или) письменно, например:

- 1) Как определяли в лабораторной работе энергию, затраченную на разрушение горной породы?
- 2) Что понимают под работоспособностью ВВ?

Критерии оценивания защиты отчёта:

- 85–100 баллов, если отчёт содержит все требуемые структурные элементы, получены правильные и полные ответы на два контрольных вопроса;
- 65–84 балла, если отчёт содержит все требуемые структурные элементы, получены правильный и полный ответ на один контрольный вопрос и неполный ответ на второй вопрос;
- 50–64 баллов, если отчёт содержит не все требуемые структурные элементы, получены неполные ответы на два контрольных вопроса;
- менее 49 баллов, если отчёт содержит не все требуемые структурные элементы, получен неполный ответ только на один контрольный вопрос.

Шкала оценивания

Количество баллов	0 – 49	50 – 64	65 – 84	85 – 100
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Контрольные вопросы при защите лабораторных работ по темам:

1. Энергоёмкость разрушения горных пород.

1. Что такое удельная энергоёмкость разрушения горных пород?
2. Для чего необходимо знать энергоёмкость разрушения горной породы?
3. Какие свойства горных пород затрудняют её разрушение?
4. Как влияет упругость горной породы на величину удельной энергоёмкости её разрушения?
5. Как влияет вязкость горных пород на энергоёмкость их разрушения?
6. В чём сущность использованного в лабораторной работе метода определения удельной энергоёмкости горных пород?
7. Какие классификации горных пород используют при добыче полезных ископаемых?
8. Принцип построения классификации горных пород, заложенный профессором М. М. Протодяконовым (старшим).
9. Принцип построения классификации горных пород по буримости.
10. Принцип построения классификации горных пород по взрываемости.
11. Принцип построения классификации горных пород по дробимости.

2. Бурение шпуров в горных породах.

1. Классификация способов бурения горных пород.
2. Принцип разрушения горной породы при вращательном бурении шпуров.
3. Конструктивные особенности бурового инструмента для вращательного бурения.
4. Основные геометрические параметры буровых резцов для вращательного бурения шпуров.
5. Для чего изменяют величину угла конусности в буровых резцах?
6. В связи с чем породные и угольные буровые резцы имеют конструктивные отличия?
7. Для чего нужны вспомогательные режущие лезвия у буровых резцов?

8. В чем заключён принцип разрушения горной породы при вращательно-ударном бурении?
9. Конструктивные особенности буровых коронок при вращательно-ударном бурении.
10. В чем заключен принцип разрушения горной породы при ударно-поворотном бурении?
11. В чем состоят конструктивные особенности бурового инструмента для ударно-поворотного бурения?
12. Как удаляют из шпуров буровую мелочь при ударно-поворотном бурении?
13. От чего зависит и на что влияет величина оптимального угла поворота вокруг оси буровой коронки при ударно-поворотном бурении?
14. Область применения вращательного, вращательно-ударного и ударно-поворотного способов бурения
15. Ручные свёрла для вращательного бурения шпуров.
16. Ручные бурильные молотки для ударного бурения шпуров.
17. Буровые станки вращательного бурения скважин для открытых горных работ.
18. Буровые станки для бурения шпуров в подземных горных выработках.

3. Испытание взрывчатых веществ.

1. Перечень испытаний ВВ при их разработке для определения показателей, необходимых для оценки их безопасности в соответствии с Техническим регламентом Таможенного Союза "О безопасности взрывчатых веществ и изделий на их основе".
2. Какие методы испытаний входят в группу проверки энергетических характеристик ВВ?
3. Что такое бризантность ВВ, и как её определяют пробой Гесса?
4. Что такое работоспособность ВВ, и как её определяют пробой Трауцля?
5. Способ определения скорости детонации ВВ по схеме Дотриша.
6. Способ определения объёма газообразных продуктов взрыва, приходящихся на 1 кг ВВ, в бомбе Долгова.
7. Способ определения энергии, выделяемой при взрыве единицы массы ВВ в калориметрической установке.
8. Какие методы испытаний входят в группу проверки чувствительности ВВ к внешним воздействиям?
9. Метод определения чувствительности ВВ к удару на копре Каста.
10. Отличие оценок чувствительности ВВ к удару: по высоте сбрасывания груза и по частоте взрывов.
11. Как определяют чувствительность ВВ к трению?
12. Способ определения термической стойкости ВВ (чувствительности к тепловому импульсу)
13. Методы определения предохранительности ВВ в опытном штреке.

4. Средства инициирования и взрывные сети.

1. Какие изделия относят к средствам инициирования?
2. На какие виды разделяют способы взрывания в зависимости от применяемых средств инициирования?
3. Средства инициирования, применяемые при огневом и электроогневом способах взрывания.
4. Конструктивные особенности КД для огневого и электроогневого способов взрывания.
5. Конструктивные особенности зажигательных и электрозажигательных патронов.
6. Средства инициирования, применяемые при электрическом способе взрывания.
7. Конструктивные особенности ОШ и ДШ.
8. Конструктивные особенности ЭД мгновенного, короткозамедленного и замедленного действия.

9. Конструкция и принцип работы неэлектрической системы инициирования на основе ударноволновой трубки (типа Искра, СИНВ, Нонель и др.), монтаж взрывной сети.
10. Способы соединения отрезков ДШ при монтаже взрывной сети, предписанные ПБВМ.
11. Принцип работы пиротехнических реле для взрывной сети из ДШ.
12. Виды и электрические схемы соединения ЭД во взрывной сети.
13. Конструктивные особенности и принцип работы электродетонаторов с электронным замедлением – ЭДЭЗ, монтаж взрывной сети.
14. Конструкции промежуточных детонаторов (боевиков) при различных способах инициирования зарядов ВВ, способы их изготовления и особенности применения в промышленности.

5. Приборы для электрического взрывания.

1. Назначение контрольно-измерительных приборов для электрического взрывания зарядов ВВ.
2. Конструктивные особенности и условия применения приборов ВИС-1, Р-353 и Р-3043.
3. Характеристика измерителей сопротивления взрывной сети ХН2570 и ХН2570П, и порядок работы с ними.
4. Источники тока, используемые для электрического взрывания зарядов ВВ.
5. Принцип работы конденсаторных индукторных взрывных машинок (блок-схема), область их применения.
6. Принцип работы конденсаторных взрывных приборов с низковольтным автономным источником питания (блок-схема), область их применения.
7. Назначение блока преобразования электрической энергии во взрывных приборах.
8. Назначение блока накопления электрической энергии во взрывных машинках.
9. Для чего во взрывных приборах РВ-исполнения ограничено время подачи импульса электрического тока, и до какого предела?
10. Специфические особенности взрывных приборов ПИВ-100М, ЖЗ-2460 и ЖЗ-2462, условия их применения.
11. Принцип работы прибора контроля Копер-1 для контроля исправности взрывных и контрольных электрических приборов.

6. Взрывание сосредоточенных зарядов ВВ.

1. Критерий взрываемости горных пород, часто принимаемый в горном деле.
2. Отличие понятий: эталонного удельного расхода ВВ от расчётного удельного расхода ВВ.
3. Основные горно-геологические и горнотехнические показатели, влияющие на взрываемость горных пород.
4. Горно-геологические показатели, которые положены Межведомственной комиссией по взрывному делу в основу классификации массивов горных пород на категории по степени трещиноватости.
5. Классификация зарядов ВВ по положению и по форме (по Б. Н. Кутузову).
6. Классификация зарядов ВВ по характеру действия (по Б. Н. Кутузову).
7. Особенности разрушения породного массива взрывом одиночного заряда ВВ (схемы).
8. Геометрические параметры воронки взрыва (схема).
9. Линия наименьшего сопротивления – понятие на примере одиночного заряда ВВ (схема).
10. Формы и элементы воронки взрыва: нормального выброса; уменьшенного выброса; усиленного выброса (схемы).
11. Как рассчитать показатель действия взрыва одиночного заряда ВВ (схема).
12. Способ изменения характера действия взрыва путём изменения глубины заложения заряда ВВ (схема).

13. Способ изменения характера действия взрыва путём изменения массы заряда (схема).

14. Способ расчёта массы сосредоточенного заряда рыхления с воронкой нормального выброса.

15. Общий принцип расчёта массы сосредоточенного заряда ВВ для выброса породы.

7. Расчёт паспорта буровзрывных работ.

1. Буровзрывные работы (БВР) – понятие.

2. Для каких взрывных работ следует составлять паспорт БВР?

3. Основные разделы, которые должен включать в себя паспорт БВР?

4. Кто утверждает разработанный паспорт БВР?

5. Какие основные технические параметры рассчитывают при составлении паспорта БВР?

6. По каким показателям подбирают ВВ и СИ для взрывных работ при проведении горных выработок?

7. Что понимают под нормальным удельным расходом ВВ?

8. Как определить коэффициент работоспособности ВВ?

9. В чём физический смысл коэффициента зажима пород?

10. Основное назначение врубовых шпуров.

11. Изобразить схемы прямых врубов.

12. Изобразить схемы клиновых врубов.

13. Назначение отбойных и оконтуривающих шпуров, схемы их расположения в забое.

14. Что такое коэффициент использования шпура (КИШ)?

15. Какие особые средства, а также специальные меры должны быть указаны в паспорте для проведения взрывных работ в условиях шахт (рудников), опасных по газу или пыли.

8. Расчёт параметров проекта массового взрыва.

1. Для каких видов взрывных работ необходимо составлять проекты (технические проекты) буровзрывных (взрывных) работ?

2. Основные разделы, которые должен включать в себя проект массового взрыва для открытых разработок?

3. Содержание графической части проекта массового взрыва для открытых разработок?

4. Для чего делают перебур скважин, и когда его можно не делать?

5. Каким условиям безопасности должна удовлетворять рассчитанная величина линии наименьшего сопротивления по подошве уступа?

6. От каких условий зависит длина внутренней забойки скважин?

7. Какие ВВ применяют на открытых взрывных работах?

8. Отличие прямого инициирования скважин от обратного.

9. Почему при увеличении прочности пород горного массива следует увеличивать диаметр зарядных скважин?

10. Какие факторы влияют на выбор места размещения боевиков в скважинных зарядах ВВ?

11. Конструкции и материалы забойки скважинных зарядов ВВ.

12. Какие параметры необходимы при расчёте удельного расхода ВВ для получения требуемой степени дробления пород при взрывании скважинных зарядов в карьерах?

13. Какие факторы влияют на желаемый размер кондиционного куска в горной массе после взрыва скважинных зарядов ВВ?

14. Какие средства инициирования разрешено применять при взрывании скважинных зарядов в карьерах?

15. Как определяют расстояние между рядами скважин на взрываемом блоке в карьере?

16. Как определяют расстояние между скважинами в ряду взрываемого блока в карьере?

17. В каких случаях необходимо дублировать взрывную сеть?

18. По каким поражающим факторам определяют радиус опасной зоны при взрывных работах на карьерах?

4.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является *экзамен*, в процессе которого определяют сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения степени сформированности компетенций являются ответы обучающихся на вопросы во время опроса по разделам дисциплины.

Опрос можно проводить в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме с использованием ресурсов электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) филиала КузГТУ.

а) При проведении *промежуточной аттестации в письменной и (или) устной форме*

обучающийся отвечает на выбранные случайным образом два вопроса, например:

1) Способы и условия уничтожения ВМ на складах.

2) Особенности и условия применения сотрясательного взрывания в угольных шахтах (схемы).

Критерии оценивания ответов на вопросы:

- 85 – 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65 – 84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но неполном ответе на другой вопрос;

- 50 – 64 баллов – при правильном, но не полном ответе на два вопроса;- 0 – 49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0 – 49	50 – 64	65 – 84	85 – 100
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Вопросы на экзамен:

1. Персонал для руководства и производства взрывных работ, работы с ВМ.

2. Виды взрывных работ в промышленности согласно ПБВМ.

3. Основы теории и горно-геологические условия применения ударно-поворотного бурения шпуров и скважин (схемы).

4. Классификация промышленных ВВ по условиям безопасного применения.

5. Требования ПБВМ к обустройству постоянных поверхностных складов ВМ.

6. Требования ПБВМ к обустройству подземных и полууглубленных складов ВМ.

7. Условия и технические параметры создания защитных валов вокруг хранилища ВМ.

8. Виды испытаний ВВ при хранении на складе.

9. Способы и условия уничтожения ВМ на складах.

10. Средства инициирования и условия применения для огневого и электроогневого взрывания ВВ (схемы).

11. Основные правила безопасности при монтаже взрывной сети из детонирующего шнура.

12. Безопасные условия применения контрольно-измерительных приборов при проверке исправности ЭД и электрических взрывных сетей.

13. Условия безопасного применения неэлектрических систем инициирования с использованием УВТ при монтаже взрывной сети.

14. Устройство, принцип работы электродетонаторов: мгновенного действия (ЭД), с пиротехническим замедлителем (ЭДЗД, ЭДКЗ), смонтированных в одну электрическую сеть для взрывания зарядов ВВ (схемы).

15. Устройство, принцип работы электродетонаторов с электронным замедлением (ЭДЭЗ), смонтированных во взрывную сеть (схемы).

16. Требования ПБВМ к совместной перевозке ВВ и СИ автомобильным транспортом.

17. Назначение и порядок применения системы информации об опасности (СИО) при перевозке ВМ автотранспортом (схема).

18. Конструкция и условия применения смесительно-зарядных машин для скважинного взрывания на карьерах.

19. Техническая документация необходимая для производства взрывных работ, основное её содержание.

20. Принципы расчёта безопасных расстояний по различным поражающим факторам при хранении ВМ и ведении ВР.

21. Порядок введения режима и охраны границ опасной зоны, а также присутствия в ней людей при ВР.

22. Условные сигналы, их значение, порядок и способы подачи взрывником при ведении ВР на карьерах и в шахтах.

23. Принципы создания и методы испытания предохранительных ВВ.

24. Основные физические факторы, влияющие на воспламенение и взрыв метано-пылевоздушной смеси.

25. Взрывчатые материалы, разрешённые для применения в шахтах, опасных по газу и пыли.

26. Схема и принцип работы оборудования для механизированного заряжания ВВ в скважины в подземных условиях.

27. Область и условия безопасного применения камерных зарядов ВВ (схемы).

28. Область и условия безопасного применения котловых зарядов ВВ (схемы).

29. Безопасные способы ликвидации отказов шпуровых, скважинных и камерных зарядов ВВ (схемы).

30. Мероприятия против воспламенения взрывчатой метано-пылевоздушной смеси в забое при взрывных работах.

31. Особенности и условия применения сотрясательного взрывания в угольных шахтах (схемы).

32. Влияние ударной воздушной волны на размеры опасной зоны.

б) При проведении *промежуточной аттестации* в *электронной форме* с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ обучающийся выполняет выбранные случайным образом 15–20 тестовых заданий (вопросов) в системе Moodle.

Например:

Столбики в пробе Гесса при определении бризантности ВВ изготавливают из металла ...:

свинец.

1. В опасную зону разрешён проход близких родственников взрывников, занятых на зарядании:

а) верно;

б) не верно.

2. В шахтах опасных по газу и пыли можно применять ВВ:

а) непридохранительные I класса;

б) предохранительные III класса;

в) предохранительные V класса.

3. Линия наименьшего сопротивления характеризует расстояние между:
 - а) скважинами в ряду взрываемого блока в карьере;
 - б) центром заряда ВВ и ближайшей открытой поверхностью;
 - в) проектным контуром выработки и отбойными шпурами в проходческом забое.
4. В шахтах опасных по газу и пыли разрешено применять:
 - а) неэлектрические системы инициирования на основе ударно-волновой трубки;
 - б) детонирующий шнур;
 - в) предохранительные электродетонаторы с пиротехническим замедлением;
 - г) электродетонаторы с электронным замедлением.
5. При изготовлении боевиков не применяют капсули-детонаторы для инициирования зарядов ВВ:
 - а) неэлектрическими системами инициирования на основе ударно-волновой трубки;
 - б) детонирующим шнуром;
 - в) огнепроводным шнуром.
6. Аммиачная селитра имеет кислородный баланс в размере (ввести число в %): 20.
7. Расставить в хронологической последовательности основные этапы подготовки взрывника для допуска к самостоятельной работе:
 - а) обучение;
 - б) сдача экзамена;
 - в) получение ЕКВ;
 - г) стажировка.
8. Расположить способы заряжания скважин в порядке возрастания плотности заряда ВВ в скважине:
 - а) ручной и механизированный (самотёчный);
 - б) зарядными машинами пневматический гранулированными ВВ;
 - в) зарядными машинами водосодержащими ВВ;
 - г) зарядными машинами горячельющимися ВВ.
9. Отметить те заряды, показатель действия взрыва которых $n \leq 1$.
 - а) камуфлетный;
 - б) откольный;
 - в) рыхления;
 - г) выброса.

Критерии оценивания:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85 - 99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75 - 84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65 - 74 баллов – при правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25 - 64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0 - 24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0 - 64	65 - 74	75 - 84	85 - 100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

4.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке

бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля по практическим занятиям обучающиеся представляют отчет по работе преподавателю.

Защита отчетов по практическим работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме.

При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по практической работе. Преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны, так и нет.

Обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.

Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в учебный журнал и экзаменационную ведомость.

5. Учебно-методическое обеспечение

5.1. Основная литература

1. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Катанов, И. Б. Буровзрывные работы на карьерах: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по дисциплинам "Технология и безопасность взрывных работ", "Процессы открытых горных работ", "Обоснование технологических решений на разрезах" для специальности 21.05.04 "Горное дело"] / И. Б. Катанов, А. А. Сысоев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра открытых горных работ. — Кемерово: КузГТУ, 2019. — 200 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91756&type=utchposob:common>. — Текст: электронный.

3. Копытов, А. И. Взрывные работы в горной промышленности : монография / А. И. Копытов, Ю. А. Масаев, В. В. Першин; Акад. горн. наук, Сиб. отд.-ние. — Новосибирск: Наука, 2013. — 512 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=20050&type=monograph:common>. — Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Кирюшина, Е. В. Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие / Е. В. Кирюшина, В. Н. Вокин, М. Ю. Кадеров. — Красноярск: СФУ, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-7638-3822-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117785>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Катанов, И. Б. Технология и безопасность взрывных работ: учебное пособие / И. Б. Катанов ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. открытых горн. работ. — Кемерово: КузГТУ, 2012. — 112 с. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90701&type=utchposob:common>. — Текст: электронный.

4. Катанов, И. Б. Управление безопасностью при буровзрывных работах на карьерах: учебное пособие для студентов специальностей 21.05.04 «Горное дело» и 21.05.26 «Прикладная геология» / И. Б. Катанов, В. А. Ковалев ; ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. открытых горн. работ. — Кемерово: Издательство КузГТУ, 2016. — 156 с. — ISBN 9785906805805. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91378&type=utchposob:common>. — Текст: электронный

5. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч. 1. Разрушение горных пород взрывом: учебник для вузов / Б.Н. Кутузов. — М.: Горная книга, 2007. — 471 с. — Текст: непосредственный.

6. Эквист, Б. В. Технология и безопасность взрывных работ. Лабораторный практикум: Учебное пособие для вузов / Б. В. Эквист, В.Г. Вартанов; Под ред. Б.Н. Кутузова. — М.: Изд-во МГГУ, 2008. — 50 с. — Текст: непосредственный.

5.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ <https://elib.kuzstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: <https://www.technormativ.ru/>

5.4. Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Журнал: Безопасность труда в промышленности (печатный)
3. Горная промышленность: научно-технический и производственный журнал (печатный)
4. Горный журнал: научно-технический и производственный журнал (печатный)
5. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный)
6. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал (печатный)

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: <https://kuzstu.ru/>.
2. Официальный сайт филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://belovokyzgty.ru/>.

3. Электронная информационно-образовательная среда филиала КузГТУ в г. Белово. Режим доступа: <http://eos.belovokyzgty.ru/>
4. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <http://нэб.пф/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp?>
6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Autodesk AutoCAD 2018
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Opera
6. 7-zip
7. Microsoft Windows
8. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
9. Спутник

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Технология и безопасность взрывных работ»

Для осуществления образовательного процесса предусмотрена следующая материально-техническая база:

1. Учебная аудитория № 104 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: учебно-информационным стендом; комплектом учебных видеофильмов; мультимедийным оборудованием: Переносной ноутбук Lenovo B590 15.6 дюймовый экран, 2.2 ГГц тактовая частота, 4 Гб ОЗУ, 512 Мб видеопамять, проектор с максимальным разрешением 1024x768; специализированная виртуальная лабораторная работа «Исследование пожарной безопасности строительных материалов»; программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows7, пакеты программных продуктов Office 2007 и 2010;

2. Специальное помещение № 219 (научно-техническая библиотека), оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала для самостоятельной работы обучающихся.

9. Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.