

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 27.05.2026 11:31:19

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования






«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

Б1.Б. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
30 Технология и безопасность взрывных работ
для программы специалитета
по специальности **21.05.04 Горное дело**
Направленность программы: специализация
Открытые горные работы

Форма обучения – заочная

Автор: Литвиненко А.В., к.т.н., доцент кафедры «Горное дело», Titrovez@

| | | |
|---|---|--|
| РЕКОМЕНДОВАНО И.о. заведующего кафедрой горного дела  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>7</u> от « <u>13</u> » <u>02</u> 2020 г. | ОДОБРЕНО И.о. заведующего кафедрой горного дела  /Рочев В.Ф./ протокол № <u>7</u> от « <u>13</u> » <u>02</u> 2020 г. | ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  / Санникова С.Р. « <u>16</u> » <u>02</u> 2020 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП Председатель УМС  / Яковлева Л.А./ протокол УМС № <u>6</u> от « <u>18</u> » <u>04</u> 2020 г. | Зав. библиотекой  / Зангеева А.Ю./ « <u>18</u> » <u>02</u> 2020 г. | |

Нерюнгри 2020

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.30 Технология и безопасность взрывных работ
Трудоемкость 8 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины являются приобретение необходимых знаний по основным вопросам технологии и безопасному ведению взрывных работ, с усвоением основных понятий, правил, способов и закономерностей и средств взрывного разрушения горных пород.

Дисциплина «Технология и безопасность взрывных работ» изучает организационные и технические мероприятия по безопасному ведению взрывных работ, правила безопасного обращения со взрывчатыми материалами при различных способах взрывания зарядов ВВ, при хранении ВМ, перевозке ВМ, уничтожении ВМ, технологии изготовления простейших ВВ на пунктах приготовления непосредственно на предприятиях, методики расчетов по определению безопасных зон, организации и подготовки массовых взрывов на поверхности, контурное взрывание, взрывание высокими уступами, специальные виды взрывных работ.

Краткое содержание: основные понятия; классификация и общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин; основы теории взрыва; классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ (ВВ); основные компоненты промышленных ВВ; методы оценки эффективности и качества ВВ; средства и способы инициирования зарядов ВВ; технология огневого, электроогневого и электрического взрывания; сущность короткозамедленного взрывания; требования к качеству взрыва; классификация массивов горных пород по взрываемости; общие принципы расчета шпуровых, скважинных и камерных зарядов ВВ; схемы и средства механизации взрывных работ; безопасность работ при перевозке и хранении взрывчатых материалов; безопасность взрывных работ; техническая документация и ответственность при производстве промышленных взрывных работ.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения программы(содержание и коды компетенций) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| <p>ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;</p> <p>ПК-4 - готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>ПК-11 - способность разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение гор-</p> | <p><i>Знать:</i> -основные способы ведения взрывных работ; -основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ; основные типы промышленных ВВ и СВ; -основные методы ведения взрывных работ; -об ответственности за нарушение ЕПБ при взрывных работах.</p> <p><i>Уметь:</i> -производить необходимые расчеты при составлении паспорта и проекта БВР; -составлять необходимую производственную документацию при хранении, получении, перевозке, уничтожению ВМ.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>ных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и перспективные планы, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование, заполнять необходимые отчетные документы в соответствии с установленными формами; ПК-20 - умение разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.</p> | <p><i>Владеть методиками/практическими навыками:</i> -горной и взрывной терминологией; навыками работы на ЭВМ; -основными нормативными документами (ЕПБВР, инструкции по хранению ВМ, перевозке ВМ и др.).</p> |
|--|--|

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
|---------|--|------------------|---|--|
| | | | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.Б.24 | Технология и безопасность взрывных работ | 11,12 | Б1.Б.18 Физика Б1.Б.19 Химия Б1.Б.32.01.Открытая геотехнология Б1.В.ДВ.04.01 Разрушение горных пород взрывом | Б2.Б.07(Пд) Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана гр. 3-С-ГД-19(6,5)

| | | |
|---|--|---|
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.Б.30 Технология и безопасность взрывных работ | |
| Курс изучения | 5 | |
| Семестр(ы) изучения | 9,10 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Зачет/экзамен | |
| Контрольная работа/курсовой проект семестр выполнения | 9/10 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 8 ЗЕТ | |
| Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 288 | |
| №1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах: | Объем аудиторной работы, в часах | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО1, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 17/29 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 2/4/10 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | | - |
| - практические занятия | 6/12 | - |
| - лабораторные работы | - | - |
| - практикумы | - | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 5/7 | - |
| №2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах) | 87/142 | |
| №3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане) | 4/9 | |

1 Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
|---|-------------|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|--------------------|--------------|
| | | Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) | |
| 10 семестр | | | | | | | | | | | |
| Уст. лекция Введение в курс | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 семестр | | | | | | | | | | | |
| 1. Основные понятия, термины и определения при взрывных работах. Основы теории взрыва. | 20 | | - | - | - | - | - | | - | - | 20(ТР,ПР) |
| 2. Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ | 24 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 20(ТР,ПР) |
| 3. Технология и безопасность инициирования промышленных ВВ. Технология и безопасность огнепроводного взрывания. | 22 | | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 20(ТР,ПР) |
| 4. Технология и безопасность изготовления простейших ВВ | 24 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 20(ТР,ПР) |
| Контрольная работа | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 7 |
| Зачет | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4 |
| Итого | 108 | 6 | | | | | | 6 | | 5 | 87(4) |
| 12 семестр | | | | | | | | | | | |
| 5. Технология и механизация заряжения обводненных скважин | 38 | 4 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 30(ТР,ПР) |
| 6. Типовой проект ведения буровзрывных работ. Подготовка массового взрыва. | 36 | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 30(ТР,ПР) |
| 7. Отрицательные результаты взрывов скважинных | 34 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 30(ТР,ПР) |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------------|
| зарядов и способы их предупреждения | | | | | | | | | | | |
| 8. Методы испытания ВВ. Методы уничтожения ВВ. | 34 | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | - | 30(ТР,ПР) |
| Курсовой проект | 29 | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 | 22(КП) |
| Экзамен | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| Итого 12 семестр | 180 | 10 | - | - | - | - | - | 12 | - | 7 | 142(9э) |
| Всего | 288 | 16 | | | | | | 18 | | 12 | 229(13) |

Примечание: ПР- оформление и подготовка к защите практической работы; РГР- оформление и подготовка к защите расчетно-графической работы; ТР- теоретическая подготовка; кр – выполнение контрольной работы;

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Основные понятия, термины и определения при взрывных работах. Основы теории взрыва.

История создания взрывчатых веществ. Основные понятия. Условия устойчивости детонации. Плотность ВВ в заряде. Состав ВВ и дисперсность его частиц. Ядовитые газы, выделяющиеся при взрыве Расчет кислородного баланса.

Тема 2. Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ

Классификация ВВ. По химическому составу. По названию основного компонента. По характеру воздействия, на окружающую среду. По чувствительности. По физическому состоянию. По степени опасности. По области применения. Основные компоненты промышленных ВВ. Требования к промышленным ВВ.

Тема 3. Технология и безопасность инициирования промышленных ВВ. Технология и безопасность огнепроводного взрывания

Баланс энергии. Формы работы взрыва. Системы инициирования (СИН). Реле пиротехнические (РП-Н). Электродетонаторы для инициирования зарядов. Источники тока электрического инициирования. Производство взрывов на карьерах по радиосигналу. Неэлектрические системы инициирования «Нонель», СИНВ и ЭДИЛИН. Устройство стартовое УС-2 Т 0436.00.00.000ТУ. Подготовка средств и технология огневого и электроогневого инициирования ВВ. Подготовка средств и технология инициирования с помощью ДШ.

Тема 4. Технология и безопасность изготовления простейших ВВ

ИГДАНИТ. ГРАНУЛИТЫ. Переносной дозатор для приготовления гранулитов. Передвижные пункты. Стационарные пункты. Технологическая схема линии изготовления гранулитов УП-1 и Д-5. Водосодержащие ВВ. Требования к обустройству стационарных пунктов (СП).

Тема 5. Технология и механизация заряжения обводненных скважин.

Заряжание через воду. Технология заряжания ВВ под воду. Технология заряжания взрывных скважин с предварительным удалением воды.

Тема 6. Типовой проект ведения буровзрывных работ. Подготовка массового взрыва.

Краткая горногеологическая характеристика условий ведения БВР. Сопrotивляемость вскрышных пород и полезного ископаемого взрывному разрушению. Технологическая характеристика условий ведения БВР. Методы и порядок ВР. Сведения об охраняемых объектах. Расчёт параметров БВР. Определение параметров опасных зон. Организация БВР. Проект массового взрыва. Подготовка массового взрыва. Организация проведения массового взрыва.

Тема 7. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения

Причины некачественных взрывов и способы их устранения. Отказы, их причины, меры предупреждения, порядок ликвидации. Правила безопасности в случаях отказов. Причины отказов при массовых взрывах и их признаки. Ликвидация отказов. Безопасность ведения взрывных работ. Определение безопасных расстояний. Сейсмически безопасное расстояние для зданий и сооружений при взрыве. Безопасное расстояние по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов рыхления. Основные параметры сейсмобезопасности взрывных работ. Безопасное расстояние по действию УВВ на застекление при взрывании наружных и скважинных зарядов. Безопасное расстояние по действию УВВ на человека. Безопасное расстояние по действию УВВ на здания и сооружения. Безопасное расстояние, исключающее передачу детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта с ВМ (активного заряда) к другому такому же объекту (не активный заряд). Безопасное расстояние по действию ядовитых газов.

Тема 8. Методы испытания ВВ. Методы уничтожения ВВ.

Разновидность методов испытания ВВ. Метод определения бризантности. Метод определения скорости детонации. Метод определения работоспособности. Метод определения объема и состава газов при взрыве. Метод определения теплоты взрыва. Метод определения чувствительности ВВ. Испытание на полноту детонации. Испытание на передачу детонации. Методы уничтожения ВМ.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

| Раздел дисциплины | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|--|---------|--|------------------|
| Технология и безопасность инициирования промышленных ВВ. | 11 | Лекции- презентации Самопрезентация по данной теме | 2л |
| Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ | | Технологии формирования научно-исследовательской деятельности | 8пр |
| Итого: | | | 2л8пр |

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

4.1 Содержание СРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|---|--|--|------------------------|---|
| 1 | 1. Основные понятия, термины и определения при взрывных работах. Основы теории взрыва. | Подготовка и выполнение практических работ | 20 | Анализ теоретического материала (внеаудит. СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд. СРС) |

| | | | | |
|----|---|--|----------------|---|
| 2 | 2.Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ | Подготовка и выполнение практических работ | 20 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС) |
| 3 | 3. Технология и безопасность инициирования промышленных ВВ. Технология и безопасность огнепроводного взрывания. | | 20 | |
| 4 | 4. Технология и безопасность изготовления простейших ВВ | | 20 | |
| 5 | Контрольная работа | Выполнение к.р. | 7 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Подготовка к защите |
| | Зачет | | 4 | |
| 6 | 5. Технология и механизация заряжения обводненных скважин | Подготовка и выполнение практических работ | 30 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС) Оформление практических и лабораторных заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС) |
| 7 | 6. Типовой проект ведения буровзрывных работ. Подготовка массового взрыва. | | 30 | |
| 8 | 7. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения | | 30 | |
| 9 | 8. Методы испытания ВВ. Методы уничтожения ВВ. | | 30 | |
| 10 | Курсовой проект | Выполнение КП | 22 | Анализ теоретического и практического материала, подготовка к защите (внеауд.СРС) |
| | Экзамен | | 9 | |
| | Всего | | 229(13) | |

4.2 Практические работы

| № | Наименование работы |
|---|---|
| | 11 семестр |
| 1 | Расчет параметров сосредоточенных зарядов выброса |
| 2 | Расчет параметров скважинных зарядов при взрывании на карьерах |
| 3 | Расчет безопасных расстояний при ведении взрывных работ на карьерах |
| 4 | Расчет параметров накладных, шпуровых и кумулятивных зарядов для дробления негабарита |

| | |
|----|--|
| 5 | Составление нормативных документов , регламентирующих ВР на ОГР. |
| | 12 семестр |
| 6 | Технический расчет параметров массового взрыва для конкретных условий. |
| 7 | Определение размеров опасных зон по сейсмическому воздействию, ударно-воздушной волне, разлету кусков породы для конкретных условий. |
| 8 | Расчет параметров накладных, шпуровых и кумулятивных зарядов для дробления негабарита |
| 9 | Изучение карты организации труда взрывников при ручном зарядании скважин. |
| 10 | Организации труда взрывников при механизированном зарядании. |

Критерии оценки практических работ

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---------------------------------|---|-----------------------------|
| ОПК-1 ПК-4 ПК-11 ПК-20 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 11с-15б. 12с.-14б. |
| | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 11с-12б. 12с.-11б. |
| | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано | 11с-9б. 12с.-9б. |
| | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа | ноль баллов |

4.3 Контрольная работа (в форме реферата с презентацией)

Тема : Методы ведения взрывных работ

1.Разрушение горных пород взрывом

1.1 Общие сведения о горных породах и их свойствах

1.2 Сравнение классификаций горных пород

2. Основы теории взрыва

2.1 Понятия о физических, химических, ядерных взрывах

2.2 Понятия о физических, химических, ядерных взрывах

2.3 Факторы, зависящие от состояния ВВ:

– дисперсность ВВ;

– чувствительность ВВ к начальному импульсу.

3. Методы ведения взрывных работ

3.1 Метод накладных зарядов ВВ

3.2 Метод шпуровых зарядов ВВ

3.3 Контурное взрывание.

3.4 Сотрясательное взрывание.

3.5 Метод скважинных зарядов ВВ.

4. Безопасные расстояния при производстве взрывных работ и хранении взрывчатых материалов

Критерии оценки контрольной работы

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| ОПК-1 ПК-4 ПК-11 ПК-20 | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине. | 40балл |
| | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. | 32балл |
| | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. | 24балл |
| | Невыполнение требований раздела 1,2 | -ноль баллов |

4.4. Курсовой проект

Тема:

1. **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ**

2. **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ**

2.1. Метод расчета параметров взрывных работ с учетом горно-геологических и технических условий

2.2. Оптимизация степени дробления горных пород по минимуму затрат на основные технологические процессы

2.3. Математическая формулировка задачи оптимизации БВР по предлагаемой методике.

Варианты исходных данных

| п/п | Порода | Категория породы по СНиП | Коэффициент крепости, f | Удельный вес породы, т/м^3 | Категория трещиноватости пород по МКВД | Высота уступа, м | Угол откоса уступа, град | Объем взрываемого блока, $\text{т} \cdot \text{м}^3$ | Высота столба воды в скважине, м |
|-----|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--|------------------|--------------------------|--|----------------------------------|
| 11 | Известняк крепкий | VIII | 8-9 | 2,6 | III | 14,0 | 75 | 24 | 5 |
| 22 | Гранит | IX | 12-13 | 2,6 | III | 14,5 | 82 | 35 | - |
| 33 | Гранито-гнейс | XI | 13-14 | 2,8 | V | 3,0 | 80 | 40 | 6 |
| 44 | Доломит | VII | 6-8 | 2,6 | IV | 15,0 | 85 | 60 | - |
| 55 | Известняк выветрившийся | V | 6-8 | 2,3 | III | 13,0 | 70 | 50 | 4 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------|------|-------|-----|-----|------|----|----|---|
| 66 | Серпентинит | VI | 8-9 | 2,5 | III | 15,0 | 75 | 35 | - |
| 77 | Кварцит | IX | 11-12 | 3,0 | IV | 14,0 | 78 | 65 | 5 |
| 88 | Доломит прочный | VIII | 8-9 | 2,8 | IV | 12,0 | 80 | 55 | - |
| 99 | Мергель | IV | 3-4 | 2,6 | II | 15,0 | 70 | 35 | 6 |
| 110 | Железистый кварцит | XI | 15-16 | 3,4 | IV | 14,0 | 80 | 40 | - |
| 111 | Гранит | XI | 18-20 | 2,7 | IV | 12,0 | 79 | 30 | - |
| 112 | Известняк | VI | 6-8 | 2,4 | IV | 10,0 | 75 | 28 | 5 |
| 113 | Сланцы | VII | 8-10 | 2,8 | III | 14,0 | 68 | 50 | - |
| 114 | Кварциты маритовые | IX | 12-14 | 3,6 | IV | 15,0 | 80 | 60 | 8 |
| 115 | Гнейсы биотитовые | VIII | 10-12 | 2,9 | IV | 15,0 | 75 | 40 | - |
| 116 | Диабаз | X | 14-15 | 2,9 | V | 12,0 | 80 | 50 | 6 |
| 117 | Сиенит | IX | 10-12 | 3,0 | IV | 14,0 | 78 | 30 | - |
| 118 | Скарн безрудный | XI | 14-16 | 3,3 | IV | 15,0 | 80 | 35 | 5 |
| 119 | Магнетит | IX | 9-12 | 4,2 | III | 15,0 | 75 | 40 | - |
| 120 | Габбро | XI | 16-18 | 2,9 | V | 15,0 | 80 | 45 | 7 |
| 221 | Перидотит | VII | 8-10 | 2,7 | III | 14,0 | 74 | 50 | - |
| 222 | Песчаник | IX | 12-14 | 2,5 | IV | 15,0 | 78 | 32 | 8 |
| 223 | Кварциты полуокисленные | VIII | 10-12 | 3,4 | III | 14,0 | 80 | 50 | - |
| 224 | Диорит-порфирит | VIII | 10-12 | 2,9 | IV | 15,0 | 75 | 36 | 5 |
| 225 | Джеспилит | XI | 18 | 3,8 | V | 15,0 | 80 | 46 | - |

Критерии оценки курсового проекта

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| ОПК-1 ПК-4 ПК-11 ПК-20 | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине. | 100балл |
| | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований. 3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. | 80балл |
| | 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения. | 60балл |
| | Невыполнение требований раздела 1,2 | -ноль баллов |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Методические указания к практическим работам.
2. Методические указания по выполнению контрольной работы.
3. Методические указания по выполнению курсового проекта.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=>

Рейтинговый регламент по дисциплине:

| № | Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы) | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | Примечание |
|-------------------|--|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| | Испытания / Формы СРС | Время, час | | | |
| 11 семестр | | | | | |
| 1 | Практические работы | 10ч.х5=50час. | 45б. | 15бх4=.60б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 3 | Анализ теоретического материала | 30час. | - | - | |
| 4 | Контрольная работа | 7ч. | 15б. | 40б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 5 | Зачет | 4ч. | | | БРС |
| | Итого : | 87(4)ч. | 60б. | 100б. | Минимум 60б. |
| 12 семестр | | | | | |
| 1 | Практические работы | 15ч.х5=75ч. | 45б. | 14б.х5=70б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 2 | Анализ теоретического материала | 45ч. | - | - | |
| 3 | Курсовой проект | 22ч. | (60б.) | (100б.) | Оформление в соответствии с МУ |
| 4 | Экзамен | | | 30б. | Минимум 45 баллов |
| | Итого: | 142(9э)час. | 45б. | 100б. | |

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
|---------------------------------|---|-----------------|---|---------|
| ОПК-1 ПК-4 ПК-11 ПК-20 | <i>Знать:</i> -основные способы ведения взрывных работ; -основные средства инициирования при различных способах ведения взрывных работ; -основные типы промышленных ВВ и СВ; -основные методы ведения взрывных работ; -об ответственности за нарушение ЕПБ при взрывных работах. <i>Уметь:</i> -производить нео- | Высокий | Защита практических работ: Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету. Практическая работа выполнена согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и | отлично |

| | | | | |
|------------|--|-------------|---|-------------------|
| | <p>бходимые расчеты при составлении паспорта и проекта БВР; -составлять необходимую производственную документацию при хранении, получении, перевозке, уничтожению ВМ. <i>Владеть:</i> -горной и взрывной терминологией; -навыками работы на ЭВМ; -основными нормативными документами (ЕПБВР, инструкции по хранению ВМ, перевозке ВМ и др.).</p> | | <p>вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> | |
| | | Базовый | <p>Защита практических работ: Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профессиональной терминологии по дисциплине. Практическая работа выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, не меняющие суть решения, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническими требованиями. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> | хорошо |
| | | Минимальный | <p>Защита практических работ: Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология. Практическая задача выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки различных типов, исправленные в процессе ответа, оформление измерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 2-3 ошибки различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям.</p> | удовлетворительно |
| Не освоены | <p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа</p> | Об. | | |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <p>студента. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>Или</i> Отказ от ответа. <i>Или</i> Ответ представляет собой разрозненные знания сошибочны мипониятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. <i>Или</i> Выполнение практического задания полностью неверно, /или отсутствует/.</p> | |
|--|--|--|---|--|

6.2. Промежуточная аттестация

12 семестр

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенций (ОПК-1, ПК-4, ПК-11 ПК-20)

1. Автомобильная перевозка ВМ. Общие требования к безопасной перевозке.
2. Безопасность взрывных технологий и расчет параметров БВР при проведении подземных горных выработок, при отбойке руд и угля.
3. Безопасность взрывных технологий при подземной отбойке руды (шпуровая, скважинная, минная).
4. Безопасность взрывных технологий при подземной отбойке угля.
5. Взрывные машинки и приборы используемые в шахтах опасных по газу или пыли. Основные представители, их техническая характеристика.
6. Взрывные машинки и приборы предназначенные для ведения ВР в шахтах не опасных по газу и пыли и на поверхности. Основные представители, их техническая характеристика.
7. Водосодержащие ВВ, основные представители, достоинства и недостатки.
8. Вопросы ТБ при механизации взрывных работ на поверхности и под землей.
9. Временные и кратковременные склады, требования к ним.
10. Иницирующие ВВ.
11. Испытание ВМ, периодичность и методы испытания ВМ.
12. Классификации промышленных ВВ.
13. Контрольно-измерительные приборы при электрическом способе взрывания. Классификации КИП. Требования ТБ к ним.
14. Методы безопасного ведения ВР на земной поверхности.
15. Назначение и содержание паспорта БВР. Основные положения.
16. Назначение различных добавок вводимых в промышленные ВВ.
17. Нормы переноса ВМ взрывником.
18. Общие требования к складам ВМ. Нормы загрузки складов ВМ и отдельных хранилищ.
19. Общие положения об ЕКВ.
20. Определение безопасных расстояний при ведении ВР. Расчет по основным факторам.
21. Основные компоненты промышленных ВВ. Простейшие промышленные ВВ.
22. Основные положения о технологии проведения массового взрыва на поверхности.
23. Основные положения о технологии проведения подземного массового взрыва.
24. Основные способы ведения взрывных работ, их краткая характеристика.
25. Ответственность за нарушение ЕПБВР.
26. Персонал для руководства и производства ВР.

27. Подготовка к выполнению массового взрыва, содержание проекта массового взрыва.
28. Подземные и углубленные склады ВМ. Основные положения.
29. Понятие патрона-боевика, контрольной и зажигательной трубки.
30. Правила безопасности при испытании СВ. Перечень и технология испытаний.
31. Правила безопасности при испытаниях ВВ. Перечень и технология испытаний.
32. Правила ТБ при ведении огневого способа взрывания. Область применения, достоинства, недостатки.
33. Правила ТБ при взрывании при помощи ДШ. Область применения, достоинства, недостатки.
34. Правила ТБ при электрическом способе взрывания. Область применения, достоинства, недостатки.
35. Правила ТБ при электроогневом способе взрывания. Область применения, достоинства и недостатки.
36. Предохранительные ВВ. Назначение и область применения. ТБ при использовании ПВВ.
37. Причины отказов зарядов ВВ.
38. Причины отказов предохранительных ВВ.
39. Промежуточные детонаторы. Назначение, состав, их характеристика.
40. Расчет безопасных расстояний по разлету кусков горной породы.
41. Сейсмическое действие взрывов на здания и сооружения при ВР. Мероприятия по обеспечению сейсмобезопасности.
42. Сигналы при ведении ВР.
43. Система информации об опасности при автомобильной перевозке ВМ.
44. снаряжение взрывника.
45. Специальные виды ВР (безопасность ведения ВР при борьбе с лесными пожарами).
46. Специальные виды взрывных работ (образование траншей и каналов взрывом удлиненных зарядов, ВР при добыче штучного камня).
47. Специальные виды ВР (валка башен, труб и зданий, взрывание бетонных и ж/б конструкций).
48. Специальные виды ВР (взрывание и рыхление скальных и мерзлых массивов. Правила ТБ при взрывании под локализаторами).
49. Специальные виды ВР (ВР при ремонте мартеновских и доменных печей. Правила ТБ для горючих массивов).
50. Специальные виды ВР (дноуглубительные, ледокольные и лесосплавные работы с использованием ВР).
51. Специальные виды ВР на поверхности (взрывание скальных перемычек, обрушение неустойчивых частей массивов, образование камуфлетных полостей).
52. Специальные виды ВР на поверхности (посадка насыпей на болотах, ВР в лесном и с/х, подводное взрывание).
53. Специальные виды ВР. Обработка и разрушение металла ВР (штамповка и упрочнение металла).
54. Способы вторичного дробления горных пород, их классификация.
55. Способы перевозки ВМ. Правила безопасности при перевозке ВМ под землей.
56. Технология безопасного изготовления на пунктах простейших гранулированных ВВ (игданиты, гранулиты).
57. Технология безопасного изготовления простейших водосодержащих ВВ (сибириты и т.д.).
58. Технология безопасной ликвидации камерных зарядов ВВ.
59. Технология безопасной ликвидации скважинных зарядов.
60. Технология безопасной ликвидации шпуровых и котловых зарядов. Правила ТБ.

61. Технология ведения взрывных способов вторичного дробления. Требование ТБ.
62. Технология ведения механических способов вторичного дробления горных пород.
63. Технология ведения термических способов вторичного дробления горных пород.
64. Технология ведения электрофизических способов вторичного дробления горных пород.
65. Технология взрывания методом камерных зарядов. Правила ТБ.

Практическое задание: ПРН[№] 1-10

Критерии оценки экзамена:

| Компетенции | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания | Количество набранных баллов |
|---------------------------------|---|------------------------------------|
| ОПК-1 ПК-4 ПК-11 ПК-20 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 30б. |
| | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. | 24б. |
| | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано | 18б. |
| | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. <i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа | Пересдача экзамена |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| | |
|---|---|
| Характеристики процедуры | Б1.Б.30 Технология и безопасность взрывных работ |
| Вид процедуры | зачет |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенции ОПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-20 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 6 курса специалитета |
| Период проведения процедуры | Летняя экзаменационная сессия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | Кабинет информационных технологий в горном деле (А403) |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры(зачет) | Зачет по БРС |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенными к экзаменам |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| №№ п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ | Кол-во студ. |
|-----------|---|---|---|-----------------|
| | Основная литература | | | 20 |
| 1 | Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ: Учебник .- М.: изд.МГГУ.- 2007.- 471с. 2008.-471с. 2009.-471с. Кукин П.В. и др. Теория горения и взрыва: Уч.пособие.-М: изд.МГГУ – 2012.-435с. | МО и Н РФ Рек. УМО ВУЗов по универ.политех. образованию | 2 8 10 6 | |
| | Дополнительная литература | | | 20 |
| 2 | Гущин В.И. Справочник взрывника на карьере. М:Недра.-1971.-222с. | | 1 | |
| 3 | Периодические издания | | | 20 |
| | Горный журнал | ежегодно | 1 | |
| | Уголь | ежегодно | 1 | |

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Горное дело. Информационно-справочный сайт о горной промышленности
URL: <http://www.mwork.su>
2. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики
URL: <http://www.minenergo.gov.ru>
3. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности
URL: <http://www.gosnadzor.ru>
4. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике
URL: <http://www.mining.kz>
5. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
6. Высшее горное образование: интернет портал. Учебно-методическое объединение ВУЗов РФ по образованию в области горного дела URL: <http://www.fgosvo.ru>

Сайты журналов по горной тематике:

1. Уголь URL: http://www.rosugol.ru/jur_u/ugol.html
2. Горный журнал URL: <http://www.rudmet>
3. Горная промышленность
URL: <http://www.mining-media>
4. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>
5. Глюкауф URL: <http://karta-smi.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование темы | Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.) | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
|-------|---|---|---|--|
| 1. | 1. Основные понятия, термины и определения при взрывных работах. Основы теории взрыва. | Л, ПР | A403 A511 | Видеоролики, презентации, комплексы оборудования |
| 2. | 2. Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ | --<< | | |
| 3. | 3. Технология и безопасность инициирования промышленных ВВ. Технология и безопасность огнепроводного взрывания. | --<< | | |
| 4. | 4. Технология и безопасность изготовления простейших ВВ | --<< | | |
| 5. | 5. Технология и механизация заряжения обводненных скважин | --<< | | |

| | | | | |
|----|--|-------|--|--|
| 6. | 6. Типовой проект ведения буровзрывных работ. Подготовка массового взрыва. | -«- | | |
| 7. | 7. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения | -«- | | |
| 8. | 8. Методы испытания ВВ. Методы уничтожения ВВ. | Л, ПР | | |

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине²

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint, AutoCad, Excel, Visio.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

