

1. **АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.В.ДВ.04.01 Разрушение горных пород взрывом**

Трудоемкость 4з.е.

* 1. **Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Курс разрушения горных пород взрывом является базовым для технологических горных дисциплин по открытой и подземной разработке месторождений полезных ископаемых. В нем изложены основы теории и практики разрушения горных пород энергией взрыва и взрывчатых веществ.

*Краткое содержание*

Основные понятия и терминология (шпур, скважина, понятие взрыва).Краткая история развития взрывного дела.Классификация способов бурения шпуров и скважин. Понятие о взрыве. Классификация взрывов.Формы взрывчатого превращения. Детонация. Детонационная волна.Основные факторы влияющие на скорость детонации.Понятие кислородного баланса ВВ. Ядовитые газы при взрыве ВВ.Классификация промышленных ВВ (по характеру воздействия на окружающую среду, по химическому составу, по физическому состоянию).Классификация промышленных ВВ по условиям применения.Основные компоненты промышленных ВВ (аммиачная селитра, тротил и др.).Основные добавки вводимые во взрывчатые вещества (сенсибилизаторы, стабилизаторы, флегматизаторы, пламегасители и др.).Простейшие ВВ не содержащие тротил (игданиты, гранулиты). Область применения. Достоинства, недостатки.

ТротилсодержащиеВВ (порошкообразные, гранулированные). Область применения, достоинства, недостатки.Водосодержащие ВВ (акватолы, акваниты, порзаниты, карботолы и др.). Область применения, достоинства, недостатки.Пороха, используемые при взрывных работах. Область применения, достоинства, недостатки.Инициирующие ВВ. Первичные и вторичные инициирующие ВВ. Область применения, основные свойства, достоинства, недостатки.Предохранительные промышленные ВВ. Область применения, достоинства, недостатки.Методы испытания предохранительных ВВ (группы и факторы опасных ситуаций).Причины отказов и выгораний предохранительных ВВ.Характеристика промышленных ВВ, основные требования к промышленным ВВ, основные представители ПВВ в зависимости от класса по условиям применения.Способы и средства взрывания.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Наименование индикатора достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| Организаци-онно-управ-ленческийПроектно-изыскатель-скийНаучно-исследова-тельский | ПК-3(ПР)Способность выполнять анализ и оптимизацию структуры, взаимосвязей, функционального назначения комплексов оборудования для производства про-ходческих , добыч-ных и горно-подго-товительных работ на предприятияхПК-4(ПР)Способность разра-батывать и реализо-вывать проекты строительства, ре-конструкции и пере-вооружения объек-тов подземных гор-ных работ на основе современной мето-дологии проекти-рования шахт и информационных технологийПК-7Способность применять навыки научно-исследо-вательских работ при решении производственных задач по технологии, меха-низации и организации горных работ. | *ПК-3.2*-разрабатывает графики проведения горных, горно-строительных и буровзрывных работ;*ПК-4.3**-* разрабатывает паспорта буровзрывных, выемочно-погрузочных и от-вальных работ, а также другую техническую документацию на про-ведение подземных горных работ и контро-лировать ее исполнение*ПК-7.1**-анализирует последние дости-жения науки и техники в области открытых горных работ и результатов исследований ведущих научных школ;**ПК-7.2**-осуществляет изучение методов и методик проведения основных инженерных расчетов теоретических и эксперимен-тальных исследований;**ПК-7.3**-осуществляет обработку ре-зультатов экспериментальных исследований;**ПК-7.4**-устанавливает постановку эксперимента при решении задач в области осуществления буровых, взрывных, выемочно-погрузочных процессов, а так-же процессов транспорти-рования и складирования горной массы.* | *Знать:*-физическую сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и стро-ительстве подземных сооружений, сущность и особенности различных геотехнологий;- методы исследования и анализа физических процессов горного производства,теоретические и практические подходы при их проведении;*Уметь:*-оценивать и прогнозировать поведение породного массива под воздействиемразличных внешних эксплуа-тационных факторов с использованием законов физики,механики и других теоретических положений;-выполнять теоретические и экспери-ментальные исследования физическихпроцессов горного производства, анализировать и оформлять полученные результаты;- использовать закономерности физических процессов взрывного разру-шениягорных пород при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений при проектировании технологического регламента с целью обеспечения комп-лексного использования георесурсов;*Владеть:*- научной терминологией в области взрывных работ;-методами оценки поведения пород-ного массива под воздействием взры-вныхнагрузок и различных эксплуа-тационных факторов с использованием законов физики,механики и других теоретических положений;-основами методов расчета и иссле-дования напряженно-деформированного состояния массива горных пород и грунтов;-математическим аппаратом при про-ведении научных исследований фи-зических процессов горного производства и обработки резуль-татов измерений;-методами управления качеством разрушения горных пород при добыче полезных ископаемых и сооружений сложных промышленных объектов. | *Контрольная работа**Практические работы**Экзамен**Контрольная работа**Практические работы**Экзамен**Контрольная работа**Практические работы**Экзамен* |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Се-местризуче-ния | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик |
| на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.В.ДВ.04.01 | Разрушение горных пород взрывом | 4 | Б1.О.15 ФизикаБ1.О.16 ХимияБ1.О.24 Геология | Б1.О.28 Технология и безопасность взрывных работБ2.В.03(Н) Научно-иссле-довательская работаБ1.О.25.01Открытая геотехнологияПРБ1.О.25.02.Подземнаягеотехнология |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплиныв 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 учебногопланагр. З-С-ГД-23(6,5)

|  |  |
| --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.ДВ.04.01 Разрушение горных пород взрывом |
| Курс изучения | 2 |
| Семестр(ы) изучения | 4 |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен |
| Контрольная работа, семестр выполнения | 4 |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 4ЗЕТ |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 144 |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО[[1]](#footnote-2), в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 2/18 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 2/4 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: |  | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | - | - |
| - лабораторные работы |  | - |
| - практикумы | 8 | - |
| В т.ч. практическая подготовка | 4 |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 6 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 115 |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 9 |

**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 | Практические занятия (в форме практической подготовки)) | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |  |
| **4семестр** |  |
| 1.Введение. Цели и за-дачи изучения дисцип-лины, её связь сосмеж-ными дисциплинами.*Уст.лекция* | 4 | 2 | - | - | - | - | - | -- | - | - | 2(ТР) |
| 4 семестр |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.Оценка взрываемости массива горных пород. | 34 | -2 | - | - | - | - | - | 2(1) | - | 2 | 30(ТР,ПР) |
| 3. Разрушающее дейст-вие взрыва заряда ВВ в породноммассиве | 38 | - | - | - | - | - | 4(2) | - | 2 | 30(ТР,ПР) |
| 4.Повышение качества взрывных работ | 36 | 2 | - | - |  | - | - | 2(1) | - | 2 | 30(ТР,ПР) |
| Контрольная работа | 23 | - | - | - | - | - | - | - | - |  | 23(кр) |
| Экзамен | 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | (9) |
| **Итого**  | **135** | **6** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **8(4)** | **-** | **6** | **115(9э)** |

Примечание: ЛР- оформление и подготовка к защите лабораторных работ; ТР- теоретическая подготовка;кр – выполнение контрольной работы;

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

**Тема 1.Введение. Цели и задачи** изучения дисциплины, её связь со смежными дисциплинами.История создания взрывчатых веществ. Основные понятия.

**Тема 2. Оценка взрываемости массива горных пород**.

Физико-технические характеристики горных пород, определяющие их взрываемость. Методы оценки взрываемости массива горных пород.

**Тема 3.Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в породном массиве**

Основные понятия.

Процесс разрушения пород взрывом одиночного заряда ВВ. Грунтовые массивы.

Скальные монолитные массивы. Трещиноватые скальные массивы. Процесс разрушения пород при одновременном взрывании нескольких зарядов. Разрушение пород при короткозамедленном взрывании зарядов ВВ. Направленное взрывание зарядов ВВ на выброс. Направленное взрывание зарядов ВВ на сброс.

**Тема 4.Повышение качества взрывных работ**.

Основные требования к качеству взрывания породы. Методы регулирования качества дробления пород взрывом.

**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 |
| Оценка взрываемости массива горных пород. | 4 | Лекции- презентацииСамопрезентация по данной теме  | 2л4пр |
| Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в пород-номмассиве | Технологии формирования научно- исследовательской деятельности |
| Анализ процессов разрушения |
| Итого: |  | 2л4пр |

**4. Перечень учебно-методического обеспечения длясамостоятельной работыобучающихся по дисциплине**

**4.1 СодержаниеСРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Введение. Цели и задачи изучения дисциплины, её связь сосмежными дисциплинами. | Подготовка и выполнение лабораторных работ | 2 | Анализ теоретического материала(внеаудит.СРС)Оформление практичес-ких заданий и подготовка к защите, (внеауд.СРС) |
| 2 | Оценка взрывае-мости массива горных пород. | 30 |
| 3 | Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в пород-номмассиве | 30 |
| 4 | Повышение качества взрывных работ | 30 |
| 5 | Контрольная работа | Выполнение конт-рольной работы | 23 | Анализ теоретического и практического материа-лов, подготовка к защите(внеауд.СРС) |
| 6 | Экзамен |  | 9 | Анализ теоретического и практического материа-лов, подготовка к экзамену(внеауд.СРС) |
|  | **Итого 4 семестр** |  | **115(9)** |  |

**4.2 Практические работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Практическая работа или практикум | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | Оценка взрывае-мости массива горных пород. | Определение взрываемости горных пород | 2 | Анализ теоретического и практического материалов, подготовка к защите(внеауд.СРС) |
| 2 | Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в пород-номмассиве | Расчет параметров шпуровых зарядов ВВ | 4 |
| 3 | Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в пород-номмассиве | Расчет параметров скважинных и котловых зарядовВВ | 2 |
|  | Всего часов |  | 8 |  |

**Критерии оценки практических работ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-7ПК-3ПК-4 | 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. | 10балл |
| 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. | 8баллов |
| 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 | 6 баллов |
| 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.*или*Ответ на вопрос полностью отсутствует*или*Отказ от ответа | ноль баллов |

**4.3 Контрольная работа (по вариантам)**

**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 взрывныхработ и хранении взрывчатых материалов

**Критерии оценки контрольной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компе-тенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-7ПК-3ПК-4 | 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.
 | 20балл |
| 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.
 | 16балл |
| 1. Содержание работы соответствует поставленному заданию.
2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.
 | 12балл |
|  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 по выполнению практических работ.

«Методический блок.»

1. Методические указания по выполнению контрольной работы.

«Контролирующий блок»

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=13794> (ОГР)

<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14129> (ПР)

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | **Вид выполняемой учебной работы** **(контролирующие материалы)** | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
| *Испытания /* *Формы СРС* | *Время, час* |
|  | **4 семестр** |
| 1 | Практические работыработы | 12ч.х5=60час. | 33б. | 10б.х5=50б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 2 | Контрольная работа | 23ч. | 12б. | 20б. | Оформление в соответствии с МУ |
| 3 | Анализ теоретичес-кого материала | 32час. |  |  |  |
| 4 | Экзамен | 9ч. |  | 30б. |  |
| 5 | **Итого:** | **115час.+9Э** | **45б.** | **100б.** | Минимум 45 баллов |

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

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды оцениваемых компетенций | Наименование индикатора достижения компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| ПК-7ПК-3ПК-4 | ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4ПК-3.2, ПК-4.3 | *Знать:*-физическую сущность и параметры процессов горного производства при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений, сущность и особенности различных геотехнологий;- методы исследования и анализа физических процессов горного производства,теоретические и практические подходы при их проведении.*Уметь:*-оценивать и прогнозировать поведение породно-го массива под воздейст-виемразличных внешних эксплуатационных факторов с использованием законов физики,механики и других теоретических по-ложений;-выполнять теоретические и экспериментальные исследованияфизическихпро-цессов горного производства, анализировать и оформлять полученные результаты;3) использовать закономерности физических процесс-сов взрывного разрушениягорных пород при добыче полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений при проектировании технологического регламента с целью обеспе-чения комплексного ис-пользования георесурсов;*Владеть:*- научной терминологией в области взрывных работ;-методами оценки поведения породного массива под воздействием взрывныхнагрузок и различных экс-плуатационных факторов с использованием законов физики,механики и других теоретических положений;-основами методов расчета и исследования напряженно-деформированного состояния массива горных пород и грунтов;-математическим аппаратом при проведении научных исследований физических процессов горногопроиз-водства и обработки ре-зультатов измерений;-методами управления ка-чеством разрушения горных пород при добыче полезных ископаемых и сооружений сложных промышленных объектов. | Высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, до-казательно 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 литера-турным языком с использованием профессиональной терминологии по предмету.Лабораторная работа выполнена согласно алгоритму решения, отсутствуют ошибки различных типов, оформление измерений и вычислений в соответствии с техническимитребо-ваниями.Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
|  | Базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные недочеты. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием профес-сиональной терминологии по дисциплине. Лабораторная работа выполнена согласно алгоритму, отсутствуют незначительные ошибки раз-личных 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. | хорошо |
|  | Мини-мальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущеныошибки в раскрытии понятий, упот-реблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Недостаточно верно используется профессиональная терминология.Лабораторная задача выполнена согласно алгоритму, отсутствуют не-значительные ошибки раз-личных типов, исправленные в процессе ответа,оформлениеизмерений и вычислений также имеют отклонения от технических требований. Допущены 2-3 ошибки различных типов, в целом соответствует нормативным требованиям. | удовлетво-рительно |
|  | Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дис-циплины. Отсутствуют вы-воды, конкретизация и доказательность изложения. В ответах не используется профессиональная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. *Или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *Или* Отказ от ответа.*Или*Ответ представляет собой разрозненные знания сошибочными понятиями. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. *Или* Выполнение практического задания полностью неверно, /или отсутствует/. | неудовлетво-рительно |

**6.2 Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание

(соответствие компетенциям ПК-7, ПК-3, ПК-4)

**Вопросы к экзамену:**

1. Основные понятия и терминология (шпур, скважина, понятие взрыва).
2. Краткая история развития взрывного дела.
3. Классификация способов бурения шпуров и скважин.
4. Вращательный способ бурения шпуров и скважин. Буровое оборудование и инструмент.
5. Ударно-поворотное бурение шпуров и скважин. Буровое оборудование и инструмент.
6. Шарошечный способ бурения. Буровое оборудование и инструмент.
7. Огневое и комбинированное бурение шпуров и скважин. Буровое оборудование и инструмент.
8. Понятие о взрыве. Классификация взрывов.
9. Формы взрывчатого превращения. Детонация. Детонационная волна.
10. Основные факторы влияющие на скорость детонации.
11. Понятие кислородного баланса ВВ. Ядовитые газы при взрыве ВВ.
12. Классификация промышленных ВВ (по характеру воздействия на окружающую среду, по химическому составу, по физическому состоянию).
13. Классификация промышленных ВВ по условиям применения.
14. Основные компоненты промышленных ВВ (аммиачная селитра, тротил и др.).
15. Основные добавки вводимые во взрывчатые вещества (сенсибилизаторы, стабилизаторы, флегматизаторы, пламегасители и др.).
16. Простейшие ВВ не содержащие тротил (игданиты, гранулиты). Область применения. Достоинства, недостатки.
17. ТротилсодержащиеВВ (порошкообразные, гранулированные). Область применения, достоинства, недостатки.
18. Водосодержащие ВВ (акватолы, акваниты, порзаниты, карботолы и др.). Область применения, достоинства, недостатки.
19. Пороха используемые при взрывных работах. Область применения, достоинства, недостатки.
20. Инициирующие ВВ. Первичные и вторичные инициирующие ВВ. Область применения, основные свойства, достоинства, недостатки.
21. Предохранительные промышленные ВВ. Область применения, достоинства, недостатки.
22. Причины взрывов в категорийных шахтах. Понятие “температуры вспышки”, “задержка вспышки”.
23. Методы испытания предохранительных ВВ (группы и факторы опасных ситуаций).
24. Причины отказов и выгораний предохранительных ВВ.
25. Характеристика промышленных ВВ, основные требования к промышленным ВВ, основные представители ПВВ в зависимости от класса по условиям применения.
26. Способы и средства беспламенного взрывания. Область применения, достоинства, недостатки.
27. Способы предупреждения отказов и взрывов газа или пыли в забое.
28. Основные способы взрывания горных пород. Их краткая характеристика.
29. Огневой способ взрывания. Средства инициирования при огневом взрывании. Достоинства, недостатки, область применения.
30. Электроогневой способ взрывания. Средства инициирования. Область применения, достоинства, недостатки.
31. Причины отказов при огневом и электроогневом способе взрывания. Вопросы ТБ.
32. Электрический способ взрывания. Основная схема электровзрывной сети. Их достоинства, недостатки.
33. Электрический способ взрывания. Средства инициирования при электрическом способе. Классификация ЭД, и взрывных приборов КИП.
34. Причины и методы предотвращения отказов при электрическом способе взрывания. Вопросы ТБ. Достоинства и недостатки электрического способа взрывания.
35. Средства и технология инициирования зарядов ВВ с помощью ДШ. Область применения, достоинства, недостатки.
36. Классификация зарядов ВВ (по характеру действия, по степени полноты заполнения и др.).
37. Воронка взрыва, основные элементы, понятие нормального, усиленного и уменьшенного заряда.
38. Зоны действия взрыва заряда ВВ. Характеристика зон взрыва.
39. Разрушающее действие взрыва одиночного заряда ВВ (грунтовые, скальные, монолитные и трещиноватого массива).
40. Разрушение горных пород при одновременном взрывании нескольких зарядов ВВ.
41. Разрушение горных пород при короткозамедленном взрывании (КЗВ). Основные факторы, влияющие на разрушение горных пород.
42. Расчет безопасных расстояний по действию ударной воздушной волны (УВВ). Понятие УВВ.
43. Расчет безопасных расстояний по действию сейсмических волн. Понятие сейсмической волны.
44. Расчет безопасных расстояний. Основные факторы и показатели для расчета.
45. Основные требования к качеству взрыва. Основные показатели для оценки качества взрыва.
46. Методы определения выхода негабаритной фракции. Сущность методов.
47. Зоны дробления взрывом трещиноватого массива (зона регулируемого и нерегулируемого дробления).
48. Классификация методов и факторов регулирования дробления горных пород взрывом.
49. Влияние удельного расхода, диаметра и конструкции заряда на дробление массива горных пород.
50. Влияние короткозамедленного взрывания зарядов, взрывание высоких уступов, парносближенных скважин на дробление массива горных пород.
51. Влияние внутрискважинного замедления, направления инициирования, забойки на дробление массива горных пород.
52. Влияние промежуточных шпуров и скважин, пучков и вееров скважин, а также взрывов в “зажатой среде” на дробление массива горных пород.
53. Понятие о паспорте и проекте БВР. Основные положения.
54. Общие положения о работе и балансе энергии при взрыве.
55. Классификация методов испытания промышленных ВВ.
56. Испытание ВВ на бризантность и работоспособность (фугасность).
57. Испытание промышленных ВВ на скорость, полноту и передачу детонации.
58. Оценка технологической стойкости промышленных ВВ (сыпучесть, расслаивание, текучесть, водоустойчивость, электризация и др.).
59. Оценка чувствительности ВВ. Испытание нитросодержащихВВ на наличие эксудации.
60. Особенности расчета параметров БВР при проведении подземных горных выработок.
61. Особенности расчета параметров БВР на земной поверхности.
62. Особенности расчета параметров БВР при проходке траншей, канав.
63. Классификация способов дробления негабаритов. Взрывные способы дробления.
64. Механизация взрывных работ на карьерах и под землей.
65. Методы ведения взрывных работ. Метод накладных зарядов.
66. Метод шпуровых зарядов.
67. Метод скважинных зарядов.
68. Метод котловых зарядов и малокамерных зарядов.
69. Метод камерных зарядов.
70. Правила ТБ при бурении шпуров и скважин.

*Практический вопрос:* контрольные вопросы к защите ПР

**Критерии оценки экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания** | **Количество набранных баллов** |
| ПК-7ПК-3ПК-4 | 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.*или*Ответ на вопрос полностью отсутствует*или*Отказ от ответа | ноль баллов |

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристики процедуры** | **Б1.В.ДВ.04.01 Разрушение горных пород взрывом** |
| Вид процедуры  | экзамен |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенцийПК-7, ПК-3, ПК-4 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.[Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0,утверждено 21.02.2018 г.](http://nti.s-vfu.ru/downloads/doc/pol_BRS_04.pdf) |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 2 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 | Экзамен принимается в устной форме по билетам или в форме тестирования. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. |
| 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 допущенным к экзамену. |

**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. вбибиблиотеке ТИ(ф) СВФУ | Кол-во студентов |
|  | **Основная литература** |  |  |  |
|  1 | 1.Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ: Учебник .- М.: изд.МГГУ.- 2007.- 471с.2008.-471с.2009.-471с.2.Кукин П.В. и др. Теория горения и взрыва: Уч.пособие.-М: изд.МГГУ – 2012.-435с. | МО и Н РФРек. УМО ВУЗов по универ.политех.образованию | 28106 | 40 |
|  | **Дополнительная литература** |  |  |  |
|  2 | Гущин В.И. Справочник взрывника на карьере. М:Недра.-1971.-222с. |  | 1 | 40 |
|  3 | **Периодические издания** |  |  |  |
|  | Горный журнал | ежегодно | 1 | 40 |
|  | Уголь | ежегодно | 1 | 40 |

**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>

1. Сайт Министерства промышленности и энергетики РФ Новости и нормативная база промышленности и энергетики

URL: <http://www.minenergo.gov.ru>

1. Сайт Ростехнадзора РФ Материалы по безопасности в горной промышленности

URL: <http://www.gosnadzor.ru>

1. Казахстанский горно-промышленный портал. Ссылки на Интернет-ресурсы по горной тематике

URL: <http://www.mining.kz>

1. Угольный портал URL: <http://rosugol.ru>
2. 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

1. Горное оборудование и электромеханика URL: <http://novtex.ru/gormash>

 5. ГлюкауфURL: <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 специали-зированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.** | **Перечень основного оборудования**(в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение) |
| 1. | 1.Введение. Цели и задачи изучения дисциплины, её связь сосмежными дисциплинами. |  Л,ЛР | **А403** | Видеоролики,презентации |
| 2. | 2.Оценка взрывае-мости массива горных пород. |  -«- | Видеоролики,презентации, комплексы оборудования |
| 3. | 3. Разрушающее действие взрыва заряда ВВ в пород-номмассиве |  -«- |
| 4. | 4.Повышение качества взрывных работ |  -«- |
| 5 |  | СРС | **А511** | Компьютеры с выходом в интернет |

**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 дисциплине

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

http://www.mining-enc.ru/

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.04.01 Разрушение горных пород взрывом**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да». [↑](#footnote-ref-2)