МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

 С.Е. Гавришев

« 31 » января 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы Взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет Форма обучения

Очная

Институт Горного дела и транспорта

Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых Курс 2

Семестр 4

Магнитогорск

2017 г.

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

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

Зав. кафедрой / С.Е. Гавришев /

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

Председатель /С.Е. Гавришев */*

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

 / П.С. Симонов /

Рецензент: заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

# Лист регистрации изменений и дополнений

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

1. **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» яв- ляются: изучение студентами основ проектирования параметров буровзрывных работ на ЭВМ; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с методиками расчета параметров буровзрывных работ;
* научить студентов работать с программными продуктами общего и специального на- значения для автоматизированного расчета основных технологических параметров буро- взрывных работ и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопас- ного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрыв- ных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсмораз- ведке;
* развить у студентов готовность проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, реализовывать в практической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механиза- ции, процессов и технологий;

- выработать у студентов способность использовать информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Информатика», «Основы горного дела», «Про- мышленные материалы», «Технология взрывных работ при ОГР».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необ- ходимы при освоение дисциплин: «Технология взрывных работ», «Проектирование и орга- низация взрывных работ».

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

В результате освоения дисциплины «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПК-8**- готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления произ- водством |
| Знать | * методики расчета параметров буровзрывных работ;
* требования, предъявляемые к проектам буровзрывных работ;
* основные информационно-коммуникационные технологии и требо- вания информационной безопасности.
 |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| Уметь | * составлять алгоритм и программы для решения конкретной матема-

тической задачи;* анализировать полученные результаты решения задач на ЭВМ;
* составлять проектную документацию на взрывные работы с исполь- зованием современных программных продуктов общего и специаль- ного назначения.
 |
| Владеть | * навыками работы на ЭВМ, компьютерными методами сбора, хране-

ния и обработки информации, применяемыми во взрывном деле;* культурой применения информационно-коммуникационных техно- логий с учетом основных требований информационной безопасности;
* современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки информации.
 |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа, в том числе:

* контактная работа – 55,9 акад. часов: аудиторная – 54 акад. часов; внеаудиторная – 1,9 акад. часов
* самостоятельная работа – 16,1 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1. Использование ЭВМ при оценке взрывных явлений.**Цели и задачи дисциплины, связь со смежны- ми дисциплинами. Microsoft Office. Приклад- ные программы для инженерных расчетов. Математическая система Mathcad: запуск; структура и состав главного меню; основные понятия и определения; панели инструментов, редакторы, встроенные функции и др. Компь- ютерные программы, используемые для гра-фического представления результатов расче- тов: Компас, AutoCAD и др. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **2. Термохимические расчеты при горении и взрыве.**Постановка задачи. Бланк исходных и расчет- ных данных. Идентификаторы. Математиче- ская модель определения кислородного балан- са ВВ, теплоты, объема газов, температуры взрыва. Составление, тестирование и отладкапрограммы. Анализ полученных результатов. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **3. Математическая модель расчета параметров ударных волн.**Постановка задачи. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математическая модель определения параметров ударных волн. Составле-ние, тестирование и отладка программы. Анализ полученных результатов. | 4 | 6 |  | 4/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **4. Математическая модель расчета параметров детонационных волн.**Постановка задачи. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математическая модель определения параметров детонационных волн. Со- ставление, тестирование и отладка программы.Анализ полученных результатов. | 4 | 6 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **5. Автоматизированный расчет безопасных расстояний по пора- жающим факторам при ведении взрывных работ.**Исходный материал, расчетные параметры, основ- ные зависимости. Алгоритм решения задачи. Ана- лиз полученных результатов. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **6. Моделирование процессов при взрыве на рыхление (дробление) горной массы.**Постановка задачи. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математические модели для моделирования процессов разрушения горных пород при взрыве. Составление, тестирование и от-ладка программы. Анализ полученных результатов. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа(в акад. часах) | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **7. Оценка гранулометрического со- става взорванной горной массы.**Компьютерные программы, используемые для об- работки статистических данных. Вычислительные функции. Оценка качества дробления пород взры- вом по различным критериям. Использование ЭВМпри определении и анализе гранулометрического состава взорванной горной массы. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **8. Моделирование процессов при взрыве на выброс.**Постановка задачи. Бланк исходных и расчетных данных. Идентификаторы. Математические модели для моделирования процессов при взрыве на вы-брос. Составление, тестирование и отладка про- граммы. Анализ полученных результатов. | 4 | 4 |  | 2/1И | 2,1 | Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Проверка индивидуаль- ных заданий.Контрольная работа | ПК-8 |
| **Итого по курсу** |  | **36** |  | **18/8И** | **16,1** |  | Зачет |  |

# Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» происходит с использованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

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

При проведении практических занятий используются традиционный семинар, семинар- обсуждение докладов, семинар-дискуссия.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: контрольные работы студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по заранее обозначенным темам).

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

***Практические занятия*** проводятся в компьютерном классе. К практическим занятиям сту- денты готовятся на основе материалов полученных на лекционных занятиях. План практиче- ских работ, список необходимой литературы, дидактический материал выдается студентам заранее - на первом занятии. На практических занятиях студенты на компьютере выполняют необходимые расчеты и представляют преподавателю отчет (электронный или печатный) о выполненной работе.

***Практическая работа №1.* Использование ЭВМ при оценке взрывных явлений. Задание 1.**

Определить кислородный баланс ВВ по зависимости

k  m  mтр 100 , %,

б Mr

где m – имеющееся количество кислорода в составе ВВ, а.е.м; mтр

кислорода, а.е.м; Mr – молекулярная масса ВВ, а.е.м.

– требуемое количество

В Microsoft Excel построить таблицу функции двух переменных менную разместить в строке, другую – в столбце.

WБ  f(m,Mr) . Одну пере-

# Задание 2.

Определить расстояние, опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взры- вании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие по зависи- мости

f

1  заб *a*

 d

rразл  1250  зар

, кг/м,

где зар – коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом; заб – коэффициент заполнения скважины забойкой; f – коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Про- тодьяконова; d – диаметр взрываемой скважины, м; *a* – расстояние между скважинами в ря- ду или между рядами, м.

В Microsoft Excel построить таблицу функции двух переменных ную разместить в строке, другую – в столбце.

P  f(d, *а*) . Одну перемен-

# Задание 3.

Определить массу заряда в скважине по зависимости

Q  qпр  W 2  m  H, кг,

где qпр – проектный удельный расход ВВ, кг/м3; W – линия сопротивления по подошве, м;

m – коэффициент сближения скважин; H – высота уступа, м.

В Microsoft Excel построить таблицу функции двух переменных Q  f(qпр, W ) . Одну пере- менную разместить в строке, другую – в столбце.

***Практическая работа №2.* Термохимические расчеты при горении и взрыве.**

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу для расчета теплоты, объема газов, температуры взрыва.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу для различных типов ВВ. Определить оптимальный состав смесевого взрывчатого вещества. Распечатать программу и результаты решения для эталонного ВВ.
4. Построить зависимость теплоты взрыва от содержания в смесевом ВВ аммиачной селит- ры.

***Практическая работа №3.* Математическая модель расчета параметров ударных волн.**

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу расчета параметров ударных волн.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу для различных типов ВВ. Распечатать программу и результаты решения для зарядов массой 1; 10; 100; 1000 кг.
4. Построить зависимость избыточного давления во фронте ударной волны от массы заряда и расстояния от места взрыва.

***Практическая работа №4.* Математическая модель расчета параметров детонационных волн.**

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу для расчета параметров детонационных волн.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу для различных типов ВВ. Распечатать программу и результаты решения для аммонита 6ЖВ, тротила, гексогена.

# *Практическая работа №5.* Автоматизированный расчет безопасных расстояний по по- ражающим факторам при ведении взрывных работ.

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу для расчета безопасных расстояний при ведении взрывных работ.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, собранных на производственной прак- тике. Распечатать программу и результаты решения при различном диаметре скважин: 100; 160; 220; 250 мм.
4. По результатам расчета построить план взрывного блока с указанием границ опасных зон по поражающим факторам в системах автоматизированного проектирования Компас или AutoCAD.

***Практическая работа №6.* Моделирование процессов при взрыве на рыхление (дробле-**

# ние) горной массы.

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу расчета параметров буровзрывных работ по методике В.В. Ржевско- го или Союзвзрывпрома или Гипроруды.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, собранных на производственной прак- тике. Распечатать программу и результаты решения для различных диаметров скважинных зарядов: 100; 160; 220; 250; 320 мм.
4. Построить зависимость выхода взорванной горной массы от диаметра скважины и опреде- лить оптимальную величину диаметра скважин.

***Практическая работа №7.* Оценка гранулометрического состава взорванной горной массы.**

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу для оценки качества дробления пород взрывом по различным крите- риям.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу с использованием исходных данных, собранных на производственной прак- тике.
4. По результатам расчета построить графические зависимости, характеризующие грануло- метрический состав взорванной горной массы.

***Практическая работа №8.* Моделирование процессов при взрыве на выброс.**

Выполнение задания заключается в следующем:

1. Составить программу расчета параметров буровзрывных работ при взрыве на выброс для скважинных, камерных сосредоточенных и горизонтальных удлиненных зарядов.
2. Отладить программу для использования ее на персональном компьютере.
3. Решить задачу для различных глубин заложения заряда. Распечатать программу и резуль- таты решения для глубины заложения заряда: 1; 2; 5; 10; 20 м.
4. Построить зависимость массы заряда от глубины заложения заряда и определить область применения анализируемых методов производства взрывных работ.

# 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элементкомпе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ПК-8**- готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством |
| Знать | * методики расчета параметров буровзрывных работ;
* требования, предъявляемые к проектам буро- взрывных работ;
* основные информационно- коммуникационные технологии и требования информационной безопасности.
 | **Перечень тем и заданий для подготовки к зачету.**1. Напишите формулу для расчета энергии выделившейся при падении метеорита.
2. Что является единицей измерения давления в Международной системе (СИ)?
3. Какие условия протекания химической реакции называются стандартными?
4. Как определяется кислородный баланс взрывчатых веществ?
5. От каких показателей зависит состав газообразных продуктов взрыва?
6. Расскажите методику определения состава продуктов взрыва для смесевого взрывчатого вещества.
7. Как определяется объем газообразных продуктов взрыва?
8. Напишите формулу для определения скорости химической реакции от температуры.
9. По каким зависимостям можно определить высшую и низшую теплоту сгорания твердых и жидких горючих веществ.
10. В чем сущность метода Г.А. Авакяна для приближенной оценки теплоты взрыва?
11. Как можно оценить мощность взрыва?
12. Как определяется температура взрыва?
13. Дайте определение понятия «ударная волна». Назовите основные свойства ударных волн.
14. Какими показателями определяется разрушающее действие ударных волн?
15. Что представляет собой «ударная адиабата»?
16. В чем сущность закона подобия при взрывах?
17. Что такое «тротиловый эквивалент заряда»?
18. Какие зависимости используются для расчета основные параметры ударных волн?
19. Как определить критическое избыточное давление, при котором начинает разрушаться остекление зданий?
20. Какие избыточные давления могут привести к временной потере слуха? Каков нижний и верхний порог повреждения барабанных перепонок у человека?
21. Перечислите характерные виды поражения человека ударной волной.
22. Какая зависимость используется для расчета скорости детонации газовых взрывчатых смесей?
23. Приведите зависимости для расчета давления и плотности продуктов взрыва в детонационной вол- не для конденсированных ВВ.
24. Как влияет плотность заряда ВВ на его скорость детонации?
25. Какие физико-механические свойства пород определяют эталонный удельный расход ВВ?
26. На какую величину среднего диаметра куска дробленой горной массы рассчитывается эталонный
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | расход ВВ?1. Какими коэффициентами учитываются реальные условия взрывания при расчете проектного удель- ного расхода ВВ через эталонный удельный расход ВВ?
2. От каких показателей зависит значение минимально допустимой линии сопротивления по подошве?
3. Какими факторами определяется максимально возможная линия сопротивления по подошве?
4. Какие решения необходимо принять, если Wmin>Wmax?
5. Напишите формулу определения количества рядов скважин при заданной ширине бурового блока.
6. Напишите формулу определения количества рядов скважин при заданной ширине развала.
7. Как определить средний удельный расход по блоку?
8. Как определить количество ВВ, необходимое для взрывной подготовки блока?
9. Какой выход негабарита предполагается при расчете параметров БВР в породах I-II класса взры- ваемости, III-IV класса взрываемости и V класса взрываемости?
10. Какой выход негабарита предполагается при расчете параметров БВР в зажатой среде?
11. Напишите формулу для определения расстояния, опасного для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов, рассчитанных на разрыхляющее (дробящее) действие:
12. Как определяется расстояния, безопасные по разлету отдельных кусков породы при взрывах на вы- брос, сброс и взрывах сосредоточенных зарядов рыхления?
13. Какими показателями характеризуется гранулометрический состав взорванной горной массы?
 |
| Уметь | * составлять алгоритм и программы для реше- ния конкретной математической задачи;
* анализировать полученные результаты реше- ния задач на ЭВМ;
* составлять проектную документацию на взрывные работы с использованием современ- ных программных продуктов общего и специ- ального назначения.
 | **Задание 1.**Определить параметры ударной волны при p0=1 *атм*, 0=1,25 *г/дм3*, Т0=288 *К*, k=1,4 если p1=2; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30 *атм*.**Задание 2.**При взрыве 1 *кг* тротила (удельная теплота взрыва которого 1000 *ккал/кг)* на расстоянии R1=1 *м* от не- го регистрируется ударная волна с избыточным давлением p =1,05 *МПа* (10,5 *атм*). На каком рас-стоянии R2 будет иметь место то же самое избыточное давление при взрыве 0,5 *кг* гексогена (удель- ная теплота взрыва которого Q =1300 *ккал/кг*). Определить тротиловый эквивалент данного заряда гексогена.**Задание 3.**Пусть заряд гексогена весом 2,5 *т* взрывается на поверхности земли; требуется определить давление на фронте волны на расстоянии R =50 *м*. Принять теплоту взрыва гексогена равной 1300 *ккал/кг*.**Задание 4.**На поверхности земли взрывается заряд аммонита общим весом 10 *т*, или 104 *кг*; теплота взрыва аммо- нита равна теплоте взрыва тротила. Требуется определить, на каком расстоянии от центра взрыва из- быточное давление будет равным 0,025 *МПа*. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип бурового станка | СБУ- 100ГА-50 | СБУ- 100ГА-50 | СБШ- 190-60 | СБШ-190-60 | СБШ-250 МНА-32 | СБШ-250 МНА-32 | СБШ- 320В |
| Диаметр скважины, мм | 100 | 130 | 190 | 220 | 250 | 270 | 320 |
| Себестоимость буре-ния, руб/п.м. | 220 | 230 | 195 | 200 | 200 | 220 | 250 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  |
| Владеть | * навыками работы на ЭВМ, компьютерными методами сбора, хранения и обработки инфор- мации, применяемыми во взрывном деле;
* культурой применения информационно- коммуникационных технологий с учетом ос- новных требований информационной безопас- ности;
* современными программными и аппаратными комплексами сбора, хранения и обработки ин- формации.
 | Рассчитать параметры буровзрывных работ методике Союзвзрывпрома. Исходные данные:1. Высота уступа – 15 метров.
2. Угол откоса рабочего уступа – 75 градусов.
3. Коэффициент крепости пород – 13.
4. Объемная масса пород – 2,65 т/м3.
5. Переводной коэффициент принятого ВВ – 1,19.
6. Плотность заряжания – 1,25 т/м3.
7. Количество рядов скважин – 3.
8. Ширина призмы обрушения – 3,5 метра.
9. Коэффициент сближения скважин –1,1.

Выбрать оптимальный тип бурового станка и диаметр скважины. Критерий оптимизации – стоимость буровзрывных работ (руб/м3)Стоимость взрывчатого вещества – 20 руб/кг.Значения поправочного коэффициента к удельному расходу, учитывающего изменение диаметра сква- жины определить по формулеКдс=2,2 dскв+0,47.Построить в электронных таблицах EXCEL графики зависимости стоимости бурения (руб/м3), стоимо- сти взрывания (руб/м3) и общей стоимости буровзрывных работ (руб/м3) от диаметра скважин. |

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

Изучение дисциплины «Применение ЭВМ при оценке взрывных явлений» завершается сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

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

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

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

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

*Критерии оценки*

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной ли- тературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстри- рующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальней- шей учебной работы и профессиональной деятельности. Кроме того, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с вы- полнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных за- даний, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устра- нения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим прин- ципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несисте- матизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

* 1. Симонов, П.С. Теория детонации взрывчатых веществ. Конспект лекций [Текст]: учеб. по- собие / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носо- ва, 2017. – 170 с. ISBN 978-5-9967-0904-5.
	2. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.П. Ор- ленко. – 3-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 408 с. –– Режим доступа: [http://e.lanbook.com/book/105009.](http://e.lanbook.com/book/105009) – Заглавие с экрана. ISBN 978-5-9221-1715-9.
	3. Эквист, Б.В. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Эквист. – М.: МИСИС, 2018. – 180 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/book/115286.](http://e.lanbook.com/book/115286) – Заглавие с экра- на. ISBN 978-5-906953-90-2.

# б) Дополнительная литература:

1. Орленко, Л. П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов / Л. П. Орленко. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с. - Режим доступа: [http://znanium.com/catalog/product/544690.](http://znanium.com/catalog/product/544690) – Заглавие с экрана. ISBN 978-5-9221-0891-1.
2. Даниленко, В.В. Взрыв: физика, техника, технология [Текст] / В.В. Даниленко. – М.: Энер- гоатомиздат, 2010. – 784 с.: ил. ISBN 978-5-283-00857-8.
3. Орленко, Л.П. Физика взрыва и удара [Текст]: уч. пос для вузов / Л.П. Орленко. – М.: Физ- матлит, 2006. – 304 с. ISBN 5-9221-0638-4.
4. Физика взрыва [Текст]: в 2 т. Т.1 / [С.Г. Андреев, А.В. Бабкин, Ф.А. Баум и др.]; под ред. Л.П. Орленко. –3-е изд., испр. – М.: Физматлит, 2004. – 832 с. ISBN 5-9221-0219-2.
5. Физика взрыва [Текст]: в 2 т. Т.2 / [С.Г. Андреев, А.В. Бабкин, Ф.А. Баум и др.]; под ред. Л.П. Орленко. –3-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2002.– 656 с. ISBN 5-9221-0220-6.
6. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаборатор- ных работ / А.В. Бабкин, Д.В. Гелин, С.В. Ладов и др.; под ред. Л.П. Орленко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 75, [1] c.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=52479.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52479)
7. Гельфанд, Б.Е. Фугасные эффекты взрывов [Текст] / Б.Е. Гельфанд, М.В. Сильников. –

СПб.: ООО «Издательство «Полигон», 2002. – 272 с.: ил. ISBN 5-89173-221-1.

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

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

1. Корнилков, С.В. Расчет параметров буровзрывных работ при скважинной отбойке на карь- ерах [Текст]: учеб. пособие / С.В. Корнилков, Ю.В. Стенин, А.Д. Стариков. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1997. – 112 с. ISBN 5-230-25442-4.
2. Комащенко, В.И. Взрывные работы [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Комащенко, В.Ф. Нос- ков, Т.Т. Исмаилов – М.: Высшая школа, 2007. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-06-004821-6.
3. Сейсмическая безопасность при взрывных работах [Текст] / В.К. Совмен, Б.Н. Кутузов, А.Л. Марьясов и др. – М.: Издательство Московского государственного горного университе- та, 2012. – 228 с. ISBN 978-5-98672-306-8.
4. Технология взрывных работ [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Мартынов, В.И. Комащенко, В.А. Белин и др.; под ред. В.Г. Мартынова. – М.: Студент, 2011. -439 с.: ил. ISBN 978-5-4363- 0005-4.
5. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные про- цессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
6. Левин, А.Ш. Windows XP и Vista [Текст] / А.Ш. Левин. – СПб.: Питер, 2008. – 624 с.: ил. ISBN 978-5-91180-5 17-3.
7. Сергеев, А.П. Microsoft Office 2007 (серия «Самоучитель») [Текст] / А.П. Сергеев – М.: Диалектика, 2007. – 416 с. ISBN 978-5-8459-1226-8.
8. Сагман, С. Microsoft Office 2003 для Windows [Электронный ресурс] / С. Сагман; пер. с англ. А.И. Осипова – М.: ДМК Пресс, 2009. – 542 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=1206.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1206) – Заглавие с экрана ISBN 5-94074-268-8.
9. Макаров, Е.Г. Mathcad: учебный курс [Текст] / Е.Г. Макаров. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с. ISBN 978-5-388-00201-3.
10. Петровичев, Е.И. Компьютерная графика [Текст]: учеб. пособие / Е.И. Петровичев. – М.: МГГУ, 2003. – 207 с. ISBN 5-7418-0294-Х.

# в ) Методические указания:

1. Симонов, П.С. Основные законы термодинамики сплошных сред. Определение давления горения взрывчатых веществ [Текст]: методические указания к практической работе / П.С. Симонов – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014.

– 18 с.

1. Симонов, П.С. Анализ основных характеристик ударных волн [Текст]: методические ука- зания к практической работе / П.С. Симонов – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 20 с.
2. Симонов, П.С. Термодинамические параметры среды до и после скачка на фронте ударной волны. Сравнение ударной адиабаты и изоэнтропы [Текст]: методические указания к практи- ческой работе / П.С. Симонов – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 20 с.
3. Симонов, П.С. Законы формирования и распространения ударных воздушных волн при взрыве промышленных зарядов взрывчатых веществ на дневной поверхности и в подземных выработках [Текст]: методические указания к практической работе / П.С. Симонов – Магни- тогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2015. – 19 с.
4. Симонов, П.С. Расчет безопасных расстояний по поражающим факторам при ведении взрывных работ [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013.

– 24 с.

# г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| Microsoft Windows 10 | Д-1227 от 8.10.2018Д-757-17 от 27.06.2017Д-593-16 от 20.05.2016Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.202127.07.201820.05.201713.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | Бессрочно |
| Mathcad Education - UniversityEdition (200 pack) | Д-1662-13 от 22.11.2013 | Бессрочно |
| КОМПАС 3D V16 на (100одновременно работающих мест) | Д-261-17 от 16.03.2017 | Бессрочно |
| Autodesk AcademicEditionMaster Suite Autocad 2011 | К-526-11 от22.11.2011 | Бессрочно |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| KasperskyEndpoindSecurityдлябизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018Д-1347-17 от 20.12.2017Д-1481-16 от 25.11.2016Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.202021.03.201825.12.201711.12.2016 |
| 7Zip | Свободно распространяе-мое | Бессрочно |

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

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

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

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

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

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

1. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: [http://www.sibran.ru/journals/FGV/.](http://www.sibran.ru/journals/FGV/)
2. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: [http://www.misd.ru/publishing/jms/.](http://www.misd.ru/publishing/jms/)
3. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: [http://mj.ursmu.ru/.](http://mj.ursmu.ru/)
4. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы» URL: [http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/.](http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/)

# Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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