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

# Информационные технологии во взрывном деле

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 4

Семестр 7

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 «Информационные технологии во взрывном деле» яв- ляются: изучение студентами основных правил оформления проектной документации для производства взрывных работ при открытой и подземной разработке, в строительстве, для специальных взрывных работ; приобретение навыков анализа и оценки степени опасности при хранении, транспортировании и применении взрывчатых материалов, а также формиро- вание профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специ- альности 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с проектной документацией при взрывных работах; научными и инженерными основами безопасности при хранении, транспортировании, уничтожении, переработке и использовании взрывчатых материалов, обеспечивающими предупреждение производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий, пожаров и взры- вов при обращении с взрывчатыми материалами;

- выработать у студентов способность осуществлять контроль за выполнением требо- ваний промышленной и экологической безопасности при производстве работ со взрывчаты- ми материалами, за соблюдением требований действующих норм, правил и стандартов, нор- мативной, технической и проектно-сметной документации;

* научить студентов рассчитывать безопасные расстояния при производстве взрывных работ; оценивать степень воздействия негативных эффектов взрывных работ (разлет кусков, ударные взрывные волны, сейсмическое воздействие, ядовитые газы) на людей, здания и со- оружения;
* развить у студентов готовность проводить технико-экономическую оценку проектных решений при использовании технологий связанных с горением и детонацией взрывчатых веществ.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Информационные технологии во взрывном деле» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Технология специальных взрывных работ»,

«Технология и безопасность взрывных работ», «Технология взрывных работ при ОГР»,

«Технология взрывных работ при подземной разработке».

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

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

В результате освоения дисциплины «Информационные технологии во взрывном деле» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный  элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПСК-7-4**  способностью разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполне- ния проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специ- альных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промыш- ленности. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный  элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| Знать | * состав и содержание проектной документации при взрывных работах; * правила согласования и утверждения проектной документации при взрывных работах; * вопросы безопасности при проектировании буровзрывных работ. |
| Уметь: | * собирать необходимую информацию для математической модели; * составлять алгоритмы и программы для решения конкретной математи- ческой задачи; * анализировать полученные результаты решения задач на ЭВМ. |
| Владеть: | * инженерными методами расчета параметров выемочно-погрузочных и   буровзрывных работ;   * научной, горной и строительной терминологией и нормативно- технической документацией в области информационных систем; * навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуата- ционных и безопасных параметров ведения горных и буровзрывных ра- бот. |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

* контактная работа – 51,1 акад. часов:
  + аудиторная – 48 акад. часов;
  + внеаудиторная – 3,1 акад. часов
* самостоятельная работа – 21,2 акад. часов;
* подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Состав и содержание проектной документации на взрывные работы.** Оформление проектов взрывных работ. Оформление типовых проектов и паспортов буровзрывных работ. График производства взрывных работ. Оформление проекта массо- вого взрыва.  Техническое задание на составление проекта взрывных работ. Ситуационный план местно- сти. Продольный профиль поверхности взры-  ваемого массива. | 7 | 2 |  | 4/2И | 3 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1. | ПСК-7-4 |
| **2. Проектная документация взрыв- ных работ на карьерах.**  Горно-геологическая оценка массивов пород в пределах карьерного поля. Требования к каче- ству дробления горной массы. Планирование ассортимента взрывчатых материалов для карьеров. Схемы короткозамедленного взры- вания. Конструкции зарядов ВВ. | 7 | 2 |  | 4/2И | 3 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1. | ПСК-7-4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Проектная документация взрыв- ных работ при проведении подзем- ных горных выработок.**  Оформление схем врубов при проходке гори- зонтальных выработок Оформление паспортов буровзрывных работ при проходке горизон- тальных выработок. Оформление схем врубов при проведении вертикальных выработок Оформление паспортов буровзрывных работ при проведении вертикальных выработок. Схемы расположения шпуров при проходке  ствола. | 7 | 2 |  | 4/2И | 3 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1. | ПСК-7-4 |
| **4. Проектная документация взрыв- ных работ при подземной разработке рудных месторождений.**  Схемы отбойки руды скважинными зарядами. Отбойка руды шпуровыми зарядами. Выбор и расчет защитных сооружений от действия ударных воздушных волн. Оформление техни- ческого проекта массового взрыва и общая его организация. Расчет сейсмического воздейст-  вия взрывных работ. | 7 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1. | ПСК-7-4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| **5. Проектная документация взрыв- ных работ в строительстве.**  Исходные данные для проектирования. Проек- тирование взрывных работ при сооружении котлованов и выемок. Взрывы на выброс при строительстве каналов. Направленные взрывы при строительстве плотин и дамб. Проектиро- вание уплотнения грунтов взрывами. Проекти- рование взрывных работ в мерзлых грунтах. | 7 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2. | ПСК-7-4 |
| **6. Проектная документация взрыв- ных работ при реконструкции пред- приятий.**  Проекты взрывных работ при валке зданий. Валка труб и башен. Взрывание бетонных и железобетонных конструкций. Взрывные рабо- ты при ремонте доменных печей и миксеров. | 7 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2. | ПСК-7-4 |
| **7. Вопросы безопасности при проек- тировании взрывных работ.** Отражение вопросов техники безопасности в проектах. Определение опасных зон при взрывных работах. Применение укрытий при взрывных работах. | 7 | 2 |  | 4/2И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2. | ПСК-7-4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| **8. Вопросы организации буровзрыв- ных работ.**  Схемы комплексной механизации буровзрыв- ных работ. Распорядок проведения массового взрыва. Порядок ликвидации отказов. Возмож- ные причины аварий при производстве буро- взрывных работ. | 7 | 1 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2. | ПСК-7-4 |
| **9. Определение стоимости взрывных работ.**  Определение стоимости проведения массового взрыва. Определение стоимости взрывных ра- бот в промышленности. | 7 | 1 |  | 2/1И | 2,2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.  Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2. | ПСК-7-4 |
| **Итого по курсу** |  | **16** |  | **32/**  **16И** | **21,2** |  | Экзамен |  |

# Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Информационные технологии во взрывном де- ле» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представле- ний по курсу «Информационные технологии во взрывном деле» происходит с использовани- ем мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки 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 се- местра 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.

***На практических (семинарских) занятиях*** студенты должны быть готовы делать ко- роткие сообщения по теме семинара и участвовать в обсуждениях, решают задачи предло- женные преподавателем и представляют результаты расчетов на проверку.

План семинаров и список необходимой литературы выдается студентам заранее – на первом занятии.

***Практическая работа (семинар) №1.* Состав и содержание проектной документации на взрывные работы.**

# План:

Оформление проектов взрывных работ. Оформление типовых проектов и паспортов буро- взрывных работ. График производства взрывных работ. Оформление проекта массового взрыва.

Техническое задание на составление проекта взрывных работ. Ситуационный план местно- сти. Продольный профиль поверхности взрываемого массива.

# Задания:

В текстовом редакторе Word подготовить макеты типовых проектов и паспортов буровзрыв- ных работ, графика производства буровзрывных работ, технического задания на проектиро- вание.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 5-35.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 5-20.

***Практическая работа (семинар) №2.* Проектная документация взрывных работ на карьерах.**

# План:

Горно-геологическая оценка массивов пород в пределах карьерного поля. Требования к каче- ству дробления горной массы. Планирование ассортимента взрывчатых материалов для карьеров. Схемы короткозамедленного взрывания. Конструкции зарядов ВВ.

# Задания:

Рассчитать параметры расположения зарядов ВВ на уступе. По результатам расчетов подго- товить проект на массовый взрыв, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкцию зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 76-114.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 72-123.

***Практическая работа (семинар) №3.* Проектная документация взрывных работ при проведении подземных горных выработок.**

# План:

Оформление схем врубов при проходке горизонтальных выработок Оформление паспортов буровзрывных работ при проходке горизонтальных выработок. Оформление схем врубов при проведении вертикальных выработок Оформление паспортов буровзрывных работ при про- ведении вертикальных выработок. Схемы расположения шпуров при проходке ствола.

# Задания:

Рассчитать параметры шпуровых зарядов при проходке горных выработок. По результатам расчетов подготовить паспорт буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкцию зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрыв- ной сети.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 143-162.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 124-141.

***Практическая работа (семинар) №4.* Проектная документация взрывных работ при подземной разработке рудных месторождений.**

# План:

Схемы отбойки руды скважинными зарядами. Отбойка руды шпуровыми зарядами. Выбор и расчет защитных сооружений от действия ударных воздушных волн. Оформление техниче- ского проекта массового взрыва и общая его организация. Расчет сейсмического воздействия взрывных работ.

# Задания:

Рассчитать параметры расположения скважинных зарядов ВВ при массовом взрыве в камере. По результатам расчетов подготовить проект на массовый взрыв, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкцию зарядов ВВ, схему взрывания и мон- тажа взрывной сети.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 163-187.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 142-182.

***Практическая работа (семинар) №5.* Проектная документация взрывных работ в строительстве.**

# План:

Исходные данные для проектирования. Проектирование взрывных работ при сооружении котлованов и выемок. Взрывы на выброс при строительстве каналов. Направленные взрывы

при строительстве плотин и дамб. Проектирование уплотнения грунтов взрывами. Проекти- рование взрывных работ в мерзлых грунтах.

# Задания:

Рассчитать взрыв на выброс сосредоточенных и удлиненных зарядов ВВ. По результатам расчетов подготовить проект буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схе- му расположения зарядов, ситуационный план местности с расстановкой постов оцепления и профиль, образующийся выемки.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 36-75, 115-142.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 21-71.

***Практическая работа (семинар) №6.* Проектная документация взрывных работ при ре- конструкции предприятий.**

# План:

Проекты взрывных работ при валке зданий. Валка труб и башен. Взрывание бетонных и же- лезобетонных конструкций. Взрывные работы при ремонте доменных печей и миксеров.

# Задания:

Рассчитать параметры расположения зарядов ВВ при демонтаже отслуживших свой срок со- оруженй. По результатам расчетов подготовить проект буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкции зарядов ВВ, схему взрыва- ния и монтажа взрывной сети, ситуационный план местности с расстановкой постов оцепле- ния.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 188-198, 235-250.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 183-205.

***Практическая работа (семинар) №7.* Вопросы безопасности при проектировании взрывных работ.**

# План:

Отражение вопросов техники безопасности в проектах. Определение опасных зон при взрывных работах. Применение укрытий при взрывных работах.

# Задания:

1. Рассчитать границы опасных зон: по разлету кусков породы, по действию ударной воз- душной волны, по сейсмическому действию взрыва. По результатам расчетов в графическом редакторе вычертить ситуационный план местности с расстановкой постов оцепления.
2. Рассчитать параметры защитного укрытия места взрыва. По результатам расчетов в гра- фическом редакторе вычертить схему расположения зарядов ВВ и размещения защитного укрытия.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 251-268.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 252-291.

***Практическая работа (семинар) №8.* Вопросы организации буровзрывных работ. План:**

Схемы комплексной механизации буровзрывных работ. Распорядок проведения массового взрыва. Порядок ликвидации отказов. Возможные причины аварий при производстве буро- взрывных работ.

# Задания:

В графическом редакторе вычертить схемы комплексной механизации буровзрывных работ. Составить и оформить распорядок проведения массового взрыва.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 228-251.

***Практическая работа (семинар) №9.* Определение стоимости взрывных работ. План:**

Определение стоимости проведения массового взрыва. Определение стоимости взрывных работ в промышленности.

# Задания:

Составить программы для расчета стоимости буровзрывных работ. Сравнить несколько раз- личных вариантов выполнения работ. В графическом редакторе подготовить демонстраци- онный лист анализа стоимостных показателей буровзрывных работ по различным вариантам расчета.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 269-291.
2. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. С. 292-309.

# 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент  компе- тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ПСК-7-4**  способностью разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно- строительных и специальных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности. | | |
| Знать | * состав и содержание проектной документации при взрывных работах; * правила согласования и утверждения проект- ной документации при взрывных работах; * вопросы безопасности при проектировании буровзрывных работ. | **Перечень теоретических вопросов к экзамену:**   1. Оформление проектов взрывных работ. 2. Оформление типовых проектов и паспортов буровзрывных работ. 3. График производства взрывных работ. 4. Оформление проекта массового взрыва. 5. Техническое задание на составление проекта взрывных работ. 6. Ситуационный план местности. 7. Продольный профиль поверхности взрываемого массива. 8. Горно-геологическая оценка массивов пород в пределах карьерного поля. 9. Требования к качеству дробления горной массы. 10. Планирование ассортимента взрывчатых материалов для карьеров. 11. Схемы короткозамедленного взрывания. 12. Конструкции зарядов ВВ. 13. Оформление схем врубов при проведении горизонтальных выработок. 14. Оформление паспортов буровзрывных работ при проходке горизонтальных выработок. 15. Оформление схем врубов при проведении вертикальных выработок. 16. Оформление паспортов буровзрывных работ при проведении вертикальных выработок. 17. Схемы расположения шпуров при проходке ствола. 18. Схемы отбойки руды скважинными зарядами при подземной разработке месторождений. 19. Отбойка руды шпуровыми зарядами при подземной разработке месторождений. 20. Выбор и расчет защитных сооружений от действия ударных воздушных волн. 21. Оформление технического проекта массового взрыва и общая его организация при подземной раз- работке месторождений. 22. Расчет сейсмического воздействия взрывных работ. 23. Проектирование взрывных работ при сооружении котлованов и выемок. 24. Взрывы на выброс при строительстве каналов. 25. Направленные взрывы при строительстве плотин и дамб. 26. Проектирование уплотнения грунтов взрывами. 27. Проектирование взрывных работ в мерзлых грунтах. 28. Проекты взрывных работ при валке зданий. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Валка труб и башен. 2. Взрывание бетонных и железобетонных конструкций. 3. Взрывные работы при ремонте доменных печей и миксеров. 4. Отражение вопросов техники безопасности в проектах. 5. Определение опасных зон при взрывных работах. 6. Применение укрытий при взрывных работах. 7. Схемы комплексной механизации буровзрывных работ. 8. Распорядок проведения массового взрыва. 9. Порядок ликвидации отказов. 10. Возможные причины аварий при производстве буровзрывных работ. 11. Определение стоимости проведения массового взрыва. 12. Определение стоимости взрывных работ в промышленности. |
| Уметь | * собирать необходимую информацию для ма- тематической модели; * составлять алгоритмы и программы для ре- шения конкретной математической задачи; * анализировать полученные результаты реше- ния задач на ЭВМ. | **Задания к практическим работам Задание к практической работе №1:**  В текстовом редакторе Word подготовить макеты типовых проектов и паспортов буровзрывных работ, графика производства буровзрывных работ, технического задания на проектирование.  **Задание к практической работе №2:**  Рассчитать параметры расположения зарядов ВВ на уступе. По результатам расчетов подготовить про- ект на массовый взрыв, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструк- цию зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети.  **Задание к практической работе №3:**  Рассчитать параметры шпуровых зарядов при проходке горных выработок. По результатам расчетов подготовить паспорт буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкцию зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети.  **Задание к практической работе №4:**  Рассчитать параметры расположения скважинных зарядов ВВ при массовом взрыве в камере. По ре- зультатам расчетов подготовить проект на массовый взрыв, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкцию зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети.  **Задание к практической работе №5:**  Рассчитать взрыв на выброс сосредоточенных и удлиненных зарядов ВВ. По результатам расчетов под- готовить проект буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схему расположения заря- дов, ситуационный план местности с расстановкой постов оцепления и профиль, образующийся выем- ки. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | **Задание к практической работе №6:**  Рассчитать параметры расположения зарядов ВВ при демонтаже отслуживших свой срок сооружений. По результатам расчетов подготовить проект буровзрывных работ, в графическом редакторе вычертить схему расположения зарядов, конструкции зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети, си- туационный план местности с расстановкой постов оцепления.  **Задание к практической работе №7:**   1. Рассчитать границы опасных зон: по разлету кусков породы, по действию ударной воздушной вол- ны, по сейсмическому действию взрыва. По результатам расчетов в графическом редакторе вычертить ситуационный план местности с расстановкой постов оцепления. 2. Рассчитать параметры защитного укрытия места взрыва. По результатам расчетов в графическом ре- дакторе вычертить схему расположения зарядов ВВ и размещения защитного укрытия.   **Задание к практической работе №8:**  В графическом редакторе вычертить схемы комплексной механизации буровзрывных работ. Составить и оформить распорядок проведения массового взрыва.  **Задание к практической работе №9:**  Составить программы для расчета стоимости буровзрывных работ. Сравнить несколько различных ва- риантов выполнения работ. В графическом редакторе подготовить демонстрационный лист анализа стоимостных показателей буровзрывных работ по различным вариантам расчета. |
| Владеть | * инженерными методами расчета параметров выемочно-погрузочных и буровзрывных работ; * научной, горной и строительной терминоло- гией и нормативно-технической документацией в области информационных систем; * навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуатационных и безо- пасных параметров ведения горных и буро- взрывных работ. | **Примерные практические задания для экзамена:**   1. В Excel или MathCAD для заданных условий рассчитать параметры расположения зарядов ВВ на ус- тупе. Исходные данные: высота уступа – 10 метров; угол откоса рабочего уступа – 70 градусов; коэф- фициент крепости пород – 8; объемная масса пород – 2,6 т/м3; взрывчатое вещество– сибирит-1200; плотность заряжания – 1,15 т/м3; количество рядов скважин – 5; ширина призмы обрушения – 3 метра; диаметр скважин – 250 мм. 2. В Excel или MathCAD рассчитать параметры паспорта БВР для проходки вертикального ствола диа- метром 6 м в породах крепостью f=12. 3. В Excel или MathCAD для заданных условий рассчитать границы опасных зон. 4. В графическом редакторе для заданных условий вычертить параметры расположения зарядов ВВ, схему взрывания и монтажа взрывной сети, схемы комплексной механизации БВР. |

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

Изучение дисциплины «Информационные технологии во взрывном деле» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой ито- гового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к экзамену студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение се-

местра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.

Литература для подготовки к экзамену 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 экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запо- минания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им би- лета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое от- ношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам буровзрывных работ.

*Критерии оценки:*

* на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет все- стороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлич- но" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, про- явившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
* на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной дея- тельности;
* на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, пред- ставляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специ- альности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при вы- полнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
* на оценку «неудовлетворительно» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизве- дения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, т.е. у студента, обнаруживаются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, достигнуты принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных про- граммой заданий.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) Основная литература:**

* 1. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Электронный ресурс]: учеб- ник / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – Москва : Горная книга, 2012. – 416 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66436. – Загл. с экрана ISBN 978-5-98672-283-2.
  2. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков. – Москва : МИСИС, 2019. – 74 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116909. – Загл. с экрана ISBN 978-5-907061-08-8.
  3. Компьютерная графика в САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Приемы- шев, В.Н. Крутов, В.А. Треяль, О.А. Коршакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 196 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90060. – Заглавие с экрана ISBN 978-5-8114-2284- 5.

# б) Дополнительная литература:

1. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. – 471 с.: ил. ISBN 978-5-98672-145-3 (в пер.), 978-5-7418-0590-9.

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.
11. 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.
12. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. – 328 с.
13. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. – 359 с.

# в ) Методические указания:

1. Симонов, П.С. Расчет параметров БВР по методике Союзвзрывпрома [Текст]: методиче- ские указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. – 14 с.
2. Симонов, П.С. Расчет параметров БВР по методике Гипроруды [Текст]: методические ука- зания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО

«МГТУ», 2009. – 19 с.

1. Симонов, П.С. Энергетический метод расчета параметров массового взрыва при уступной отбойке [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов, В.К. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 25 с.
2. Симонов, П.С. Расчет параметров буровзрывных работ при взрывании на подпорную стен- ку [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов, В.К. Угольников. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 18 с.
3. Симонов, П.С. Расчет параметров буровзрывных работ при контурном взрывании [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / П.С. Симонов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 16 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

# г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018  Д-757-17 от 27.06.2017  Д-593-16 от 20.05.2016  Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.2021  27.07.2018  20.05.2017  13.07.2016 |
| Microsoft Windows 10 | Д-1227 от 8.10.2018  Д-757-17 от 27.06.2017  Д-593-16 от 20.05.2016  Д-1421-15 от 13.07.2015 | 11.10.2021  27.07.2018  20.05.2017  13.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | Бессрочно |
| Mathcad Education - University  Edition (200 pack) | Д-1662-13 от 22.11.2013 | Бессрочно |
| КОМПАС 3D V16 на (100  одновременно работающих мест) | Д-261-17 от 16.03.2017 | Бессрочно |
| Autodesk AcademicEdition  Master Suite Autocad 2011 | К-526-11 от22.11.2011 | Бессрочно |
| KasperskyEndpoindSecurityдля бизнеса-Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018  Д-1347-17 от 20.12.2017  Д-1481-16 от 25.11.2016  Д-2026-15 от 11.12.2015 | 28.01.2020  21.03.2018  25.12.2017  11.12.2016 |
| 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/)
5. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: https://scholar.google.ru/.
6. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL: [http://window.edu.ru/.](http://window.edu.ru/)

# 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 с доступом в электронную информационно-  образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и про- филактического обслуживания  учебного оборудования | Шкафы для хранения учебно-методической документа- ции, учебного оборудования и учебно-наглядных посо-  бий. |