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

# Технология специальных взрывных работ

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 6

Семестр В

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 «Технология специальных взрывных работ» являются: изучение студентами техники и технологии ведения специальных взрывных работ, совре- менных требований к ним и тенденций развития в нашей стране и за рубежом, а также фор- мирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с техникой и технологией безопасного ведения буровзрывных работ в транспортном и гидротехническом строительстве; при нефте- и газодобыче, сейсмо- разведке; при производстве специальных взрывных работ, связанных с реконструкцией предприятий, обработкой металлов взрывом, синтезом новых материалов, взрыванием в стесненных условиях и др.;
* научить студентов составлять проектную документацию, проекты производства спе- циальных взрывных работ;
* развить у студентов готовность оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и теку- щие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организа- ции производства специальных взрывных работ;
* выработать у студентов способность обосновывать технологию, рассчитывать основ- ные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффек- тивного и безопасного производства буровых и взрывных работ на предприятиях, осуществ- ляющих специальные взрывные работы на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Технология специальных взрывных работ» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Теория детонации взрывчатых веществ», «Физи- ка разрушения при бурении и взрывании», «Промышленные взрывчатые материалы».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необ- ходимы при освоении дисциплины «Проектирование и организация взрывных работ».

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

В результате освоения дисциплины «Технология специальных взрывных работ» обу- чающийся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПСК-7-1**способностью обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические парамет- ры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного произ- водства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке. |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элементкомпетенции | Планируемые результаты обучения |
| Знать | * технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в

транспортном и гидротехническом строительстве; при нефте- и газо- добыче, сейсморазведке; при производстве специальных взрывных работ, связанных с реконструкцией предприятий, обработкой метал- лов взрывом, синтезом новых материалов, взрыванием в стесненных условиях и др.;* общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные ме- роприятия по обеспечению безопасности при ведении специальных взрывных работ;
* требования, предъявляемые к проектам на специальные взрывные работы; методики оценки технологической и экономической эффек- тивности.
 |
| Уметь | * рассчитывать основные параметры буровзрывных работ при произ-

водстве специальных взрывных работ;* составлять проектную документацию, проекты производства специ- альных взрывных работ;
* оценивать проектную документацию на специальные взрывные ра- боты с точки зрения безопасности, технологичности и экономической эффективности, принятых в проекте решений.
 |
| Владеть | * инженерными методами расчета параметров буровзрывных работ и

технологией производства буровзрывных работ при производстве специальных взрывных работ;* научной, горной и строительной терминологией и нормативно- технической документацией в области специальных взрывных работ;
* навыками проектирования рациональных, технологических, экс- плуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных ра- бот при производстве специальных взрывных работ.
 |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 акад. часа, в том числе:

* контактная работа – 99,5 акад. часов: аудиторная – 96 акад. часов; внеаудиторная – 3,5 акад. часов
* самостоятельная работа – 80,5 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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. Назначение специальных взрыв- ных работ.**Характеристика различных видов специальных взрывных работ. История развития и значение этих видов взрывных работ. Область примене- ния в народном хозяйстве. Применение специ-альных видов взрывных работ в отечественной и зарубежной практике. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1. | ПСК-7-1 |
| **2. Специальные виды взрывных ра- бот на горных предприятиях.** Взрывные работы в карьере для погашения пустот и над пустотами. Варианты погашения пустот. Основные размеры и схемы располо- жения зарядов ВВ.Взрывные работы в кессонах. Сущность. Об- ласть применения в народном хозяйстве. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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. Контурное взрывание.**Контурное взрывание на карьерах. Методы контурного взрывания. Предварительное ще- леобразование. Принципиальная схема образо- вания контурной щели. Основные параметры предварительного щелеобразования конструк- ции зарядов ВВ контурных скважин. Примене- ние метода последующего оконтуривания на карьерах.Контурное взрывание при подземной разра- ботке. Применение метода сближенных заря- дов ВВ (гладкостенное взрывание) при прове- дении подземных горных выработок.Специальные методы контурного взрывания. Метод холостых шпуров (скважин). Буферное контурное взрывание. | В | 4 |  | 6/2И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№1** «Контурное взрыва- ние на карьерах».Контрольная работа №1. | ПСК-7-1 |
| **4. Взрывные работы в котлованах ответственных сооружений.** Производство взрывных работ в строительстве. Особенности взрывных работ в котлованах. Воздействие взрыва скважинных зарядов на законтурные скальные массивы при разработке котлованов. Требования к технологии БВР у контура котлованов. Буровзрывные работы у бокового контура котлованов ответственных сооружений.Производство взрывных работ при прокладкетрубопроводов. | В | 4 |  | 6/2И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№2** «Буровзрывные рабо- ты у бокового контура котлованов ответственных сооружений».Контрольная работа №1. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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. Направленные взрывы.**Понятие о направленном взрыве. Схемы на- правленного взрыва. Механизм направленного взрыва двумя камерными зарядами взрывае- мыми не одновременно. Взрывы на сброс.Взрывы на выброс. Применение направленных взрывов. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №1. | ПСК-7-1 |
| **6. Взрывные работы в гидромелио- ративном строительстве.**Основные условия применения буровзрывного способа в гидромелиоративном строительстве. Применение скважинных и камерных зарядов выброса, скважинных, камерных и шпуровых зарядов рыхления. Образование траншей и ка-налов взрывом удлиненных зарядов. | В | 2 |  | 6/2И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№3** «Взрывы в гидроме- лиоративном строительст- ве».Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **7. Образование камуфлетных полос- тей.**Сущность работы. Показатель простреливае- мости. Основные параметры БВР при образо- вании камуфлетных полостей. Установка ка- муфлетных свай с применением энергии взры-ва ВВ. | В | 2 |  | 6/2И | 3,5 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№4** «Образование камуф- летных полостей».Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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. Взрывные работы при строитель- стве дорог.**Сооружение выемок на косогорах.Обрушение потенциально неустойчивых мас- сивов. Основные схемы расположения зарядов ВВ при обрушении.Взрывание перемычек. Взрывание скальных перемычек на рыхление, на выброс, на выброс и рыхление, на полный выброс. Основные раз- меры и схемы расположения зарядов ВВ. Производство взрывных работ на болотах. По- садка насыпей на болотах с применением взрывных работ. Схема расположения скважин при образовании поперечных траншей. Схема и параметры расположения скважин для обра- зования осевой траншеи. Схема и основные параметры расположения скважин при посадке откосов насыпи, не достигающих минерально- го дна болота. Схема взрывания на болотах под насыпью. Расчет основных параметров буро-взрывных работ. | В | 4 |  | 6/2И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№5** «Посадка насыпей на болотах».Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **9. Взрывание мерзлых грунтов.** Взрывание в мерзлых грунтах. Особенности ведения взрывных работ в мерзлых грунтах. Основные параметры БВР при рыхлении мерз- лых грунтов. Особенности взрывания в много- летней мерзлоте. | В | 2 |  | 6/2И | 3 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№6** «Взрывание мерзлых грунтов».Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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 |
| **10. Взрывные работы в сельском хо- зяйстве.**Особенности применения взрывных работ в сельском хозяйстве. Взрывной плантаж. Дроб- ление валунов при расчистке полей. Разбросудобрений. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **11. Взрывные работы в лесном хо- зяйстве.**Образование ям для посадки деревьев. Корчев- ка пней для очистки площадей взрывным спо- собом. Подрывка кроны деревьев. Производст- во взрывных работ при ликвидации заторов налесоповале и при борьбе с лесными пожарами. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **12. Подводные взрывные работы.** Область применения. Основная цель и харак- терные особенности ведения подводных буро- взрывных работ. Методы ведения подводных взрывных работ: шпуровой, скважинный, с по- мощью накладных зарядов. Применение на- кладных зарядов ВВ для дробления подводных объектов. Американский и немецкий опыт применения удлиненных накладных зарядовВВ в подводных условиях. Действие подвод- ных взрывов на окружающую среду. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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 |
| **13. Дноуглубительные взрывные ра- боты.**Область применения. Дноуглубительные взрывные работы при реконструкции водных путей. Взрывание скальных перекатов и поро- гов. Углубление песчаных перекатов в межен-ный период. | В | 2 |  | 6/2И | 3 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№7** «Дноуглубительные взрывные работы».Контрольная работа №2 | ПСК-7-1 |
| **14. Взрывание льда.**Назначение и виды ледокольных работ. Работы по откалыванию льда и создание полыней. Технология производства взрывных работ в период ледохода. Взрывание ледовых заторов и движущихся льдин. Технология ликвидацииданного льда. Организация ледокольных работ. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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 |
| **15. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий.**Валка зданий и сооружений взрывом. Принцип обрушения (валки) зданий и промышленных сооружений. Составление ситуационного пла- на местности и расчет основных параметров зарядов ВВ при валке зданий и промышленных сооружений. Обрушение зданий на основание. Обрушение зданий по частям. Обрушение ко- лонн. Обрушение башен и валка фабричных труб. Защита подземных коммуникаций при взрывной валке зданий и промышленных со- оружений.Взрывание бетонных и железобетонных конст- рукций. Расчет основных параметров буро- взрывных работ. Взрывание фундаментов. Взрывание фундаментов, расположенных в зданиях (цехах), среди действующих агрегатов и машин. | В | 4 |  | 6/4И | 4 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры.Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Практическая работа:**№8** «Обрушение зданий на основание. Взрывание фундаментов».Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **16. Взрывы в горячих массивах.** Особенности производства взрывных работ при дроблении горячих массивов. Взрывные работы в доменных печах. Дробление горячих шлаков и настылей. Обрушение огнеупорной кладки шахты и распара. Взрывные работы в мартеновских печах. Дробление «козлов» и на- стылей при горячем и холодном ремонте мар- теновских печей. Взрывные работы при ремон-те миксера. | В | 4 |  |  | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Курс | 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 |
| **17. Использование энергии взрыва ВВ при работе с металлами.**Взрывное дробление металла. Дробление ме- талла и металлических конструкций на специ- ально оборудованных полигонах и в броневых ямах. Основные требования к территории по- лигона, сооружениям и площадке для дробле- ния металла. Требования к броневым ямам. Расчет зарядов ВВ для дробления металла иметаллических конструкций. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **18. Взрывные работы при нефте- и газодобыче, сейсморазведке.** Торпедирование в нефтяных, газовых и водя-ных скважинах. | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату- ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **19. Применение ядерных взрывов в горной промышленности.** | В | 2 |  |  | 1 | Самостоятельное изучение учебной и научно литерату-ры. | Контрольная работа №2. | ПСК-7-1 |
| **Итого по курсу** |  | **48** |  | **48/****18И** | **80,5** |  | **Зачет.****Курсовая работа.** |  |

# Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Технология специальных взрывных работ» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представле- ний по курсу «Технология специальных взрывных работ» происходит с использованием 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 семестра используются: контрольные ра- боты студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по за- ранее 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 практических работ с консультациями у преподавателя.

# Перечень тем для подготовки к практическим занятиям

***На практических занятиях*** студенты решают задачи предложенные преподавателем и представляют результаты расчетов на проверку.

План практических занятий и список необходимой литературы выдается студентам заранее –

на первом занятии.

***Практическая работа №1.* Контурное взрывание на карьерах.**

План:

Расчет параметров контурного взрывания (диаметр скважин, глубина скважин, конструкция заряда, масса заряда ВВ на 1 м длины скважины и расстояние между скважинами) по норма- тивному справочнику, методике И.П. Малярова, Ю.П. Паршакова и др.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гу- ров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 98-101.
2. Гущин В.И. Задачник по взрывным работам. – М.: Недра, 1990. С. 120-130.
3. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. – М.: Недра, 1989.

С. 334-343.

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 62-67.

***Практическая работа №2.* Буровзрывные работы у бокового контура котлованов от- ветственных сооружений.**

План:

Определение показателя сопротивляемости скальных массивов трещинообразованию при взрывах. Расчет контура зоны нарушения массива трещинами от взрыва. Расчет параметров БВР у бокового контура котлованов ответственных сооружений при использовании метода предварительного щелеобразования и метода последующего оконтуривания.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Эткин М.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строи- тельстве. – М.: МГГУ, 2004. С. 66-108.
2. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 37-51.

***Практическая работа №3.* Взрывы в гидромелиоративном строительстве.**

План:

Расчет параметров БВР при применении скважинных и камерных зарядов выброса, скважин- ных, камерных и шпуровых зарядов рыхления. Образование траншей и каналов взрывом уд- линенных зарядов.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 181-194; 210-211.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гу- ров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 85-91; 115-175.
3. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. – М.: Недра, 1989.

С. 299-315.

1. Гущин В.И. Задачник по взрывным работам. – М.: Недра, 1990. С. 131-140.
2. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 115-142.
3. Эткин М.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строи- тельстве. – М.: МГГУ, 2004. С. 129-178.

***Практическая работа №4.* Образование камуфлетных полостей.**

План:

Расчет параметров БВР при отсыпке насыпи продольными и поперечными траншеями. Рас- чет параметров БВР при формировании откосов насыпи и при посадке на минеральное дно.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 200-202.
2. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 214-217.

***Практическая работа №5.* Посадка насыпей на болотах.**

План:

Расчет параметров БВР при отсыпке насыпи продольными и поперечными траншеями. Рас- чет параметров БВР при формировании откосов насыпи и при посадке на минеральное дно.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 203-206.
2. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. – М.: Недра, 1989.

С. 324.

1. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 217-223.

***Практическая работа №6.* Взрывание мерзлых грунтов.**

План:

Расчет параметров БВР при рыхлении мерзлых грунтов на одну и на две свободные поверх- ности (уступная отбойка).

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 322-324.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гу- ров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 178-184.
3. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 67-71.

***Практическая работа №7.* Дноуглубительные взрывные работы.**

План:

Расчет параметров взрывных работ при реконструкции водных путей методом скважинных, шпуровых, накладных зарядов ВВ. Расчет параметров взрывных работ для углубления пес- чаных перекатов в меженный период.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 211-218; 287-292.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гу- ров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 197-208.
3. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 199-204.
4. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. – М.: Недра, 1989.

С. 329-334.

***Практическая работа №8.* Обрушение зданий на основание. Взрывание фундаментов.**

План:

Расчет параметров БВР при валке зданий и промышленных сооружений на свое основание и в заданном направлении. Расчет параметров БВР при валке башен, фабричных труб, фунда- ментов. Расчет защитных устройств и границ опасной зоны.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и про- мышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Мос- ковского государственного горного университета, 2008. С. 235-247.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гу- ров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 184-191.
3. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. С. 188-198.
4. Барон В.Л., Кантор В.Х. Техника и технология взрывных работ в США. – М.: Недра, 1989.

С. 328-329.

# Курсовая работа и ее характеристика

Целью курсовой работы является закрепление и систематизация знаний, полученных в про- цессе изучения дисциплины «Технология специальных взрывных работ». Каждый студент получает индивидуальное задание по одному из видов специальных взрывных работ. Совпа- дение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

График выполнения курсовой работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисциплина | Вид самостоятельной работы, ее название | Сроки вы-дачи, сда- чи | Потребное время на выполнение | Полный объем само- стоятельной работы |
| Технология специальных взрывных ра- бот | Курсовая работа по дисциплине«Технология специальных взрывных работ»:1. аналитический обзор темы;
2. выбор метода ведения взрыв- ных работ;
3. техника и технология произ- водства работ;
4. обоснование способа и средств инициирования;
5. расчет параметров взрывных работ;
6. меры безопасности;
7. организация и проведение взрывных работ;

защита курсовой работы | Выдача: 1-ая неделяЗащита: 6-ая неделя | Всего:6 недель1-я неделя 2-я неделя 3-я неделя 4-я неделя1. я неделя
2. я неделя
 | Пояснительная записка на 25-30 страницах тек- ста и графическая часть– проект, паспорт буро- взрывных работ – на одном листе формата А1 |

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавате- ля. При выполнении курсовой работы, обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разо- брать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, по- сле чего работа окончательно оценивается.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

Пример задания курсовой работы представлены в разделе 7 «Оценочные средства для прове- дения промежуточной аттестации».

Перечень рекомендуемой литературы:

Угольников В.К., Симонов П.С. Технология специальных взрывных работ: Методические указания – Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2010. – 22 с.

# 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| **ПСК-7-1**способностью обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при неф-те- и газодобыче, сейсморазведке. |
| Знать | * технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ в транспортном и гидро- техническом строительстве; при нефте- и газо- добыче, сейсморазведке; при производстве спе- циальных взрывных работ, связанных с рекон- струкцией предприятий, обработкой металлов взрывом, синтезом новых материалов, взрыва- нием в стесненных условиях и др.;
* общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные мероприятия по обеспече- нию безопасности при ведении специальных взрывных работ;
* требования, предъявляемые к проектам на специальные взрывные работы; методики оценки технологической и экономической эф- фективности.
 | **Перечень тем и заданий для подготовки к зачету с оценкой**1. Характеристика различных видов специальных взрывных работ.
2. История развития и значение специальных взрывных работ.
3. Область применения специальных взрывных работ в народном хозяйстве.
4. Применение специальных видов взрывных работ в отечественной и зарубежной практике.
5. Взрывные работы в карьере для погашения пустот и над пустотами. Варианты погашения пустот. Основные размеры и схемы расположения зарядов ВВ.
6. Взрывные работы в кессонах. Сущность. Область применения в народном хозяйстве.
7. Методы контурного взрывания. Конструкции зарядов ВВ контурных скважин.
8. Применение метода предварительного щелеобразования на карьерах.
9. Применение метода последующего оконтуривания на карьерах.
10. Применение метода сближенных зарядов ВВ (гладкостенное взрывание) при проведении подзем- ных горных выработок.
11. Специальные методы контурного взрывания.
12. Производство взрывных работ в строительстве.
13. Особенности взрывных работ в котлованах.
14. Воздействие взрыва скважинных зарядов на законтурные скальные массивы при разработке котло- ванов.
15. Требования к технологии БВР у контура котлованов.
16. Буровзрывные работы у бокового контура котлованов ответственных сооружений.
17. Производство взрывных работ при прокладке трубопроводов.
18. Понятие о направленном взрыве. Схемы направленного взрыва.
19. Механизм направленного взрыва двумя камерными зарядами взрываемыми не одновременно.
20. Применение направленных взрывов. Взрывы на выброс и сброс.
21. Основные условия применения буровзрывного способа в гидромелиоративном строительстве.
22. Применение скважинных и камерных зарядов выброса в гидромелиоративном строительстве
23. Применение шпуровых, скважинных и камерных зарядов рыхления в гидромелиоративном строи- тельстве.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Образование траншей и каналов взрывом удлиненных зарядов.
2. Образование камуфлетных полостей. Показатель простреливаемости.
3. Основные параметры БВР при образовании камуфлетных полостей.
4. Установка камуфлетных свай с применением энергии взрыва ВВ.
5. Сооружение выемок на косогорах.
6. Обрушение потенциально неустойчивых массивов. Основные схемы расположения зарядов ВВ при обрушении.
7. Взрывание скальных перемычек на рыхление, на выброс, на выброс и рыхление, на полный выброс
8. Посадка насыпей на болотах с применением взрывных работ.
9. Особенности ведения взрывных работ в мерзлых грунтах.
10. Основные параметры БВР при рыхлении мерзлых грунтов.
11. Особенности взрывания в многолетней мерзлоте.
12. Особенности применения взрывных работ в сельском хозяйстве.
13. Взрывной плантаж почвы.
14. Дробление валунов при расчистке полей.
15. Разброс удобрений энергией взрыва.
16. Образование ям для посадки деревьев.
17. Корчевка пней для очистки площадей взрывным способом.
18. Подрывка кроны деревьев.
19. Производство взрывных работ при ликвидации заторов на лесоповале и при борьбе с лесными по- жарами.
20. Область применения и характерные особенности ведения подводных буровзрывных работ.
21. Методы ведения подводных взрывных работ: шпуровой, скважинный, с помощью накладных заря- дов.
22. Действие подводных взрывов на окружающую среду.
23. Дноуглубительные взрывные работы при реконструкции водных путей.
24. Взрывание скальных перекатов и порогов.
25. Углубление песчаных перекатов в меженный период.
26. Назначение и виды ледокольных работ.
27. Работы по откалыванию льда и создание полыней.
28. Технология производства взрывных работ в период ледохода.
29. Взрывание ледовых заторов и движущихся льдин.
30. Технология ликвидации данного льда.
31. Организация ледокольных работ.
32. Валка зданий и сооружений взрывом.
33. Обрушение колонн.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Обрушение башен и валка фабричных труб.
2. Защита подземных коммуникаций при взрывной валке зданий и промышленных сооружений.
3. Взрывание бетонных и железобетонных конструкций.
4. Взрывание фундаментов.
5. Взрывание фундаментов, расположенных в зданиях (цехах), среди действующих агрегатов и ма- шин.
6. Особенности производства взрывных работ при дроблении горячих массивов.
7. Дробление горячих шлаков и настылей в доменных печах.
8. Обрушение огнеупорной кладки шахты и распара в доменных печах.
9. Дробление «козлов» и настылей при горячем и холодном ремонте мартеновских печей.
10. Взрывные работы при ремонте миксера.
11. Дробление металла и металлических конструкций на специально оборудованных полигонах и в броневых ямах.
12. Основные требования к территории полигона, сооружениям и площадке для дробления металла.
13. Требования к броневым ямам.
14. Упрочнение, сварка и штамповка металлов взрывом.
15. Взрывные работы при нефте- и газодобыче, сейсморазведке.
16. Торпедирование в нефтяных, газовых и водяных скважинах.
17. Применение ядерных взрывов в горной промышленности.
 |
| Уметь: | * рассчитывать основные параметры буро- взрывных работ при производстве специальных взрывных работ;
* составлять проектную документацию, проек- ты производства специальных взрывных работ;
* оценивать проектную документацию на спе- циальные взрывные работы с точки зрения безопасности, технологичности и экономиче- ской эффективности, принятых в проекте ре- шений.
 | **Задания к практическим работам****Задача 1.** Определить параметры буровзрывных работ при контурном взрывании для следующих усло- вий: |
|  | Вариант | Предел прочно- сти пород на растяжение,МПа | Плотность пород, кг/м3; | Скорость про- дольных волн, м/с | Длина скважин, м | Диаметр скважин, мм |  |
| 1 | 5,0 | 1700 | 2000 | 15 | 100; 220 |  |
| 2 | 5,0 | 2400 | 2900 | 30 | 100; 160 |  |
| 3 | 7,5 | 2000 | 2300 | 15 | 100; 220 |  |
| 4 | 7,5 | 2600 | 3100 | 30 | 100; 160 |  |
| 5 | 10,0 | 2300 | 2600 | 15 | 100; 220 |  |
| 6 | 10,0 | 2800 | 3300 | 30 | 100; 160 |  |
| 7 | 12,5 | 2600 | 2900 | 15 | 100; 220 |  |
| 8 | 12,5 | 3000 | 3500 | 30 | 100; 160 |  |
| 9 | 15,0 | 2900 | 3200 | 15 | 100; 220 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 10 | 15,0 | 3200 | 3700 | 30 | 100; 160 |  |
| 11 | 17,5 | 3200 | 3500 | 15 | 100; 220 |  |
| 12 | 17,5 | 3400 | 3800 | 30 | 100; 160 |  |
| 13 | 20,0 | 3300 | 3600 | 15 | 100; 220 |  |
| 14 | 20,0 | 3500 | 3900 | 30 | 100; 160 |  |
| 15 | 22,5 | 3400 | 3700 | 15 | 100; 220 |  |
| 16 | 22,5 | 3400 | 4000 | 30 | 100; 160 |  |
| 17 | 25,0 | 3500 | 3800 | 15 | 100; 220 |  |
| 18 | 25,0 | 3600 | 4100 | 30 | 100; 160 |  |
| 19 | 27,5 | 3700 | 4200 | 15 | 100; 220 |  |
| 20 | 27,5 | 3900 | 4400 | 30 | 100; 160 |  |
| **Задача 2.** Определить показатель сопротивляемости скальных массивов трещинообразованию при взрывах и рассчитать параметры контурного взрывания при применении методов предварительногощелеобразования и последующего оконтуривания для следующих условий: |
|  | Вариант | Порода | Категория тре- щиноватости | Средняя ширинатрещин, мм | Высота уступа, м | Диаметр контурнойскважины, мм |  |
| 1 | Кварцит | V | 0,25 | 8 | 100; 160 |  |
| 2 | Габбро | IV | 1,50 | 10 | 100; 190 |  |
| 3 | Диабаз | III | 2,50 | 12 | 100; 160 |  |
| 4 | Гранит | IV | 0,75 | 15 | 100; 190 |  |
| 5 | Гранит | III | 1,50 | 8 | 100; 160 |  |
| 6 | Гранит | II | 2,50 | 10 | 100; 190 |  |
| 7 | Известняк | III | 0,25 | 12 | 100; 160 |  |
| 8 | Доломит | II | 0,75 | 15 | 100; 190 |  |
| 9 | Гнейс | II | 1,50 | 8 | 100; 160 |  |
| 10 | Алевролит | II | 0,25 | 10 | 100; 190 |  |
| 11 | Аргиллит | I | 0,75 | 12 | 100; 160 |  |
| 12 | Песчаник | I | 1,50 | 15 | 100; 190 |  |
| 13 | Доломит | III | 2,50 | 9 | 100; 125 |  |
| 14 | Известняк | III | 0,75 | 11 | 100; 220 |  |
| 15 | Мрамор | II | 1,50 | 13 | 100; 125 |  |
| 16 | Песчаник | II | 0,25 | 14 | 100; 220 |  |
| 17 | Базальт | IV | 1,25 | 9 | 100; 125 |  |
| 18 | Габбро | IV | 1,75 | 11 | 100; 220 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Тип грунта | Проектная глубинавыемки, h, м | Диаметр скважин, dскв, м |
| 1 | Плотная тяжелая глина | 1,0 | 0,100 |
| 2 | Плотная тяжелая глина | 1,2 | 0,150 |
| 3 | Плотная тяжелая глина | 1,4 | 0,100 |
| 4 | Плотная тяжелая глина | 1,6 | 0,150 |
| 5 | Плотная тяжелая глина | 1,8 | 0,100 |
| 6 | Моренный суглинок | 2,0 | 0,150 |
| 7 | Моренный суглинок | 2,2 | 0,100 |
| 8 | Моренный суглинок | 2,4 | 0,150 |
| 9 | Моренный суглинок | 2,6 | 0,100 |
| 10 | Моренный суглинок | 2,8 | 0,150 |
| 11 | Глина средней плотности | 1,0 | 0,100 |
| 12 | Глина средней плотности | 1,2 | 0,150 |
| 13 | Глина средней плотности | 1,4 | 0,100 |
| 14 | Глина средней плотности | 1,6 | 0,150 |
| 15 | Глина средней плотности | 1,8 | 0,100 |
| 16 | Суглинок лёссовидный и лёсс | 2,0 | 0,150 |
| 17 | Суглинок лёссовидный и лёсс | 2,2 | 0,100 |
| 18 | Суглинок лёссовидный и лёсс | 2,4 | 0,150 |
| 19 | Суглинок лёссовидный и лёсс | 2,6 | 0,100 |
| 20 | Суглинок лёссовидный и лёсс | 2,8 | 0,150 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 19 | Гранит | V | 2,50 | 13 | 100; 125 |  |
| 20 | Диабаз | III | 1,50 | 14 | 100; 220 |  |
| Рассчитать контур зоны нарушения массива трещинами от взрыва.**Задача 3.1.** Определить параметры буровзрывных работ для создания канавы глубиной h в грунте за- данного типа при использовании скважинных зарядов выброса диаметром dскв, располагаемых в один ряд:**Задача 3.2.** Определить параметры буровзрывных работ для создания канавы глубиной h, шириной по- верху Bв в грунте заданного типа при использовании скважинных зарядов выброса диаметром dскв: |
|  | Вариант | Тип грунта | Проектная глуби-на выемки, h, м | Диаметрскважин, dскв, м | Ширинаповерху, Bв, м |  |
| 1 | Дресва | 3,2 | 0,250 | 20,0 |  |
| 2 | Известняк-ракушечник | 3,4 | 0,250 | 20,0 |  |
| 3 | Мергель | 3,6 | 0,270 | 21,0 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 4 | Гипс | 3,8 | 0,270 | 21,0 |  |
| 5 | Конгломерат | 4,0 | 0,290 | 22,0 |  |
| 6 | Мрамор | 4,2 | 0,290 | 22,0 |  |
| 7 | Джеспилит железистый | 4,4 | 0,320 | 23,0 |  |
| 8 | Кварцит | 4,6 | 0,320 | 23,0 |  |
| 9 | Известняк плотный | 4,8 | 0,320 | 25,0 |  |
| 10 | Гранит | 5,0 | 0,320 | 26,0 |  |
| 11 | Джеспилит | 3,2 | 0,250 | 18,0 |  |
| 12 | Магнезит | 3,4 | 0,250 | 18,0 |  |
| 13 | Диабаз | 3,6 | 0,270 | 19,0 |  |
| 14 | Доломит | 3,8 | 0,270 | 20,0 |  |
| 15 | Дресва | 4,0 | 0,290 | 23,0 |  |
| 16 | Известняк крепкий | 4,2 | 0,290 | 22,0 |  |
| 17 | Пирит | 4,4 | 0,320 | 21,0 |  |
| 18 | Пироксенит | 4,6 | 0,320 | 23,0 |  |
| 19 | Порфирит | 4,8 | 0,320 | 24,0 |  |
| 20 | Скарн | 5,0 | 0,320 | 25,0 |  |
| **Задача 3.3.** Выемку длиной L=100 м и шириной поверху Bв в грунте заданного типа необходимо обра- зовать взрывом сосредоточенных зарядов выброса. Линия наименьшего сопротивления – W. Опреде- лить расстояние между зарядами, общую массу зарядов и глубину выемки при однорядном взрывании |
|  | Вариант | Тип грунта | Линия наименьшего со-противления, W, м | Ширина выемкиповерху, Bв, м |  |
| 1 | Порфир кварцевый | 5,0 | 20,0 |  |
| 2 | Перидотит | 5,5 | 22,5 |  |
| 3 | Опока плотная | 6,0 | 25,0 |  |
| 4 | Мрамор | 6,5 | 27,5 |  |
| 5 | Мергель плотный | 7,0 | 30,0 |  |
| 6 | Мергель | 7,5 | 32,5 |  |
| 7 | Магнезит | 8,0 | 35,0 |  |
| 8 | Липарит | 8,5 | 37,5 |  |
| 9 | Конгломерат | 9,0 | 40,0 |  |
| 10 | Кварцит железистый | 9,5 | 42,5 |  |
| 11 | Кварцит | 10,0 | 45,0 |  |
| 12 | Известняк-ракушечник | 10,5 | 47,5 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Тип грунта | Проектная глубина вы-емки, h, м | Площадь сечения выем-ки, S, м2 |
| 1 | Базальт | 2,0 | 10,0 |
| 2 | Брекчии на глинистом цементе | 2,1 | 12,0 |
| 3 | Брекчии на известковом цементе | 2,2 | 14,0 |
| 4 | Габбро | 2,3 | 16,0 |
| 5 | Гипс | 2,4 | 18,0 |
| 6 | Гранит | 2,5 | 20,0 |
| 7 | Джеспилит | 2,6 | 22,0 |
| 8 | Джеспилит железистый | 2,7 | 24,0 |
| 9 | Диабаз | 2,8 | 26,0 |
| 10 | Доломит | 2,9 | 28,0 |
| 11 | Порфир кварцевый | 3,0 | 30,0 |
| 12 | Кварцит | 3,1 | 32,0 |
| 13 | Кварцит железистый | 3,2 | 34,0 |
| 14 | Конгломерат | 3,3 | 36,0 |
| 15 | Липарит | 3,4 | 38,0 |
| 16 | Магнезит | 3,5 | 40,0 |
| 17 | Мергель | 3,6 | 42,0 |
| 18 | Мергель плотный | 3,7 | 44,0 |
| 19 | Мрамор | 3,8 | 46,0 |
| 20 | Опока плотная | 3,9 | 48,0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 13 | Известняк плотный | 11,0 | 50,0 |  |
| 14 | Известняк крепкий | 11,5 | 52,5 |  |
| 15 | Дресва | 12,0 | 55,0 |  |
| 16 | Доломит | 12,5 | 57,5 |  |
| 17 | Диабаз | 13,0 | 60,0 |  |
| 18 | Джеспилит железистый | 13,5 | 62,5 |  |
| 19 | Джеспилит | 14,0 | 65,0 |  |
| 20 | Гранит | 14,5 | 67,5 |  |
| **Задача 3.4.** Определить параметры одиночного траншейного удлиненного заряда при сооружении вы- емки глубиной h, площадью сечения S в грунте заданного типа.**Задача 4.1.** Рассчитать параметры заряда ВВ при сооружении подземной емкости объемомVп=(800+200N) дм3 на глубине H=(7,5+0,5N) м в горных породах, имеющих показатель прострели- ваемости Ппр=(40-N) дм3/кг и удельный расход на единицу объема нормальной воронки |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Ширинанасыпи, м | Длинанасыпи, м | Глубинаболота, м | Зольностьторфа, % | Методотсыпки |
| 1 | 20 | 1000 | 1,0 | 20 | Продольных траншей |
| 2 | 20 | 1000 | 1,0 | 40 | Поперечных траншей |
| 3 | 25 | 750 | 1,5 | 25 | Продольных траншей |
| 4 | 25 | 750 | 1,5 | 45 | Поперечных траншей |
| 5 | 30 | 500 | 2,0 | 30 | Продольных траншей |
| 6 | 30 | 500 | 2,0 | 50 | Поперечных траншей |
| 7 | 35 | 250 | 2,5 | 35 | Продольных траншей |
| 8 | 35 | 250 | 2,5 | 55 | Поперечных траншей |
| 9 | 40 | 100 | 3,0 | 40 | Продольных траншей |
| 10 | 40 | 100 | 3,0 | 60 | Поперечных траншей |
| 11 | 22 | 900 | 1,2 | 60 | Продольных траншей |
| 12 | 22 | 900 | 1,2 | 40 | Поперечных траншей |
| 13 | 27 | 700 | 1,7 | 55 | Продольных траншей |
| 14 | 27 | 700 | 1,7 | 35 | Поперечных траншей |
| 15 | 32 | 500 | 2,2 | 50 | Продольных траншей |
| 16 | 32 | 500 | 2,2 | 30 | Поперечных траншей |
| 17 | 37 | 300 | 2,7 | 45 | Продольных траншей |
| 18 | 37 | 300 | 2,7 | 25 | Поперечных траншей |
| 19 | 42 | 150 | 2,9 | 50 | Продольных траншей |
| 20 | 42 | 150 | 2,9 | 70 | Поперечных траншей |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | qн=(1,18+0,02N) кг/м3, где N – номер варианта.**Задача 4.2.** Рассчитать параметры заряда ВВ при сооружении камуфлетных свай; проектный радиус уширенной пяты сваи R=(4+N) дм; глубина H=(6,0+0,5N) м в грунте, имеющем показатель прострели- ваемости Ппр=100 дм3/кг и удельный расход на единицу объема нормальной воронки 1,0 кг/м3, где N – номер варианта.**Задача 4.3.** Рассчитать параметры заряда ВВ при сооружении в летний период ямы (глубина H=(1,3+0,2N) м; диаметр D=(4,5+0,2N) м) в грунте, имеющем показатель простреливаемости 80 дм3/кг и удельный расход на единицу объема нормальной воронки 1,2 кг/м3 Плотность ВВ в заряде принять 1000 кг/м3, где N – номер варианта.**Задача 5.** Определить параметры буровзрывных работ при посадке насыпи на болоте для следующих условий:Показатель действия взрыва n=1,5 и n=2,0.**Задача 6.1.** Определить параметры буровзрывных работ для рыхления мерзлой глины при глубине |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Группа грунтов по СНиП | Мощность съе- ма, h, м | Площадь переката, S,м2 | Плотность взрываемойпороды, , кг/м3 |
| 1 | 3 | 0,3 | 5000 | 1800 |
| 2 | 4 | 0,4 | 4800 | 1900 |
| 3 | 5 | 0,5 | 4600 | 2000 |
| 4 | 6 | 0,6 | 4400 | 2100 |
| 5 | 7 | 0,7 | 4200 | 2200 |
| 6 | 8 | 0,8 | 4000 | 2300 |
| 7 | 9 | 0,9 | 3800 | 2400 |
| 8 | 10 | 1,0 | 3600 | 2500 |
| 9 | 11 | 1,1 | 3400 | 2600 |
| 10 | 12 | 1,2 | 3200 | 2700 |
| 11 | 3 | 1,3 | 3000 | 1800 |
| 12 | 4 | 1,4 | 2800 | 1900 |
| 13 | 5 | 1,5 | 2600 | 2000 |
| 14 | 6 | 1,6 | 2400 | 2100 |
| 15 | 7 | 1,7 | 2200 | 2200 |
| 16 | 8 | 1,8 | 2000 | 2300 |
| 17 | 9 | 1,9 | 1800 | 2400 |
| 18 | 10 | 2,0 | 1600 | 2500 |
| 19 | 11 | 2,1 | 1400 | 2600 |
| 20 | 12 | 2,2 | 1200 | 2700 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | промерзания Hм=(0,8+0,2N) м на площади S=(205-5N) м2; плотность глины принять равной 2600 кг/м3. **Задача 6.2.** Определить параметры буровзрывных работ при уступной отбойке мерзлой глины глуби- ной Hм=(4,8+0,2N) м, взрывание – короткозамедленное.**Задача 7.1.** Рассчитать параметры взрывных работ при углублении дна реки методом шпуровых (сква-жинных) зарядов. Исходные данные по вариантам представлены в таблице**Задача 7.2.** Рассчитать параметры взрывных работ при углублении дна реки на величину – h, методом накладных зарядов. Ширина участка подлежащего углублению 2 м. Длина участка подлежащего уг- лублению – L. Исходные данные представлены в таблице |
|  | Вариант | Группа грунтов по СНиП | Мощность съема, h, м | Длина участка подлежащего уг-лублению, L, м |  |
| 1 | 3 | 0,1 | 60 |  |
| 2 | 4 | 0,2 | 50 |  |
| 3 | 5 | 0,3 | 40 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | H, м | По верху | По низу |
| D, м | d, м | D, м | d, м |
| 1 | 40 | 3500 | 3000 | 6900 | 3900 |
| 2 | 60 | 3800 | 3400 | 8050 | 4950 |
| 3 | 60 | 4200 | 3800 | 7500 | 4400 |
| 4 | 90 | 3580 | 3080 | 8350 | 5530 |
| 5 | 90 | 4500 | 4100 | 7900 | 4900 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 4 | 6 | 0,4 | 30 |  |
| 5 | 7 | 0,1 | 20 |  |
| 6 | 8 | 0,2 | 10 |  |
| 7 | 3 | 0,3 | 60 |  |
| 8 | 4 | 0,4 | 50 |  |
| 9 | 5 | 0,1 | 40 |  |
| 10 | 6 | 0,2 | 30 |  |
| 11 | 7 | 0,3 | 20 |  |
| 12 | 8 | 0,4 | 10 |  |
| 13 | 3 | 0,1 | 60 |  |
| 14 | 4 | 0,2 | 50 |  |
| 15 | 5 | 0,3 | 40 |  |
| 16 | 6 | 0,4 | 30 |  |
| 17 | 7 | 0,1 | 20 |  |
| 18 | 8 | 0,2 | 10 |  |
| 19 | 3 | 0,3 | 60 |  |
| 20 | 4 | 0,4 | 50 |  |
| **Задача 8.1.** Определить параметры буровзрывных работ при обрушении здания имеющего периметр100 м, сложенного из кирпича на цементном растворе, толщина стен 50 см.**Задача 8.2.** Определить параметры буровзрывных работ при обрушении трубы в заданном направле- нии. Труба дымовая кирпичная. Высота трубы – H, диаметр трубы (D – внешний; d – внутренний) представлены в таблице.**Задача 8.3.** Определить параметры буровзрывных работ для разрушения железобетонной конструкции. Размеры железобетонной конструкции представлены в таблице |
|  | Вариант | H, м | B, м | L, м | h, м | c, м |  |
| 1 | 4 | 12 | 16 | 1 | 2 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  |  | 2 | 4 | 15 | 20 | 1 | 3 |  |
| 3 | 4 | 18 | 24 | 2 | 4 |  |
| 4 | 4 | 21 | 28 | 2 | 5 |  |
| 5 | 6 | 12 | 16 | 2 | 2 |  |
| 6 | 6 | 15 | 20 | 2 | 3 |  |
| 7 | 6 | 18 | 24 | 3 | 4 |  |
| 8 | 6 | 21 | 28 | 3 | 5 |  |
| 9 | 8 | 12 | 16 | 3 | 2 |  |
| 10 | 8 | 15 | 20 | 3 | 3 |  |
| 11 | 8 | 18 | 24 | 4 | 4 |  |
| 12 | 8 | 21 | 28 | 4 | 5 |  |
| 13 | 10 | 12 | 16 | 4 | 2 |  |
| 14 | 10 | 15 | 20 | 4 | 3 |  |
| 15 | 10 | 18 | 24 | 5 | 4 |  |
| 16 | 10 | 21 | 28 | 5 | 5 |  |
| 17 | 12 | 12 | 16 | 5 | 2 |  |
| 18 | 12 | 15 | 20 | 5 | 3 |  |
| 19 | 12 | 18 | 24 | 6 | 4 |  |
| 20 | 12 | 21 | 28 | 6 | 5 |  |
| Рис. Размеры железобетонной конструкции |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| Владеть: | * инженерными методами расчета параметров буровзрывных работ и технологией производ- ства буровзрывных работ при производстве специальных взрывных работ;
* научной, горной и строительной терминоло- гией и нормативно-технической документацией в области специальных взрывных работ;
* навыками проектирования рациональных, технологических, эксплуатационных и безо- пасных параметров ведения буровзрывных ра- бот при производстве специальных взрывных работ.
 | **Примеры задания по теме курсовой работы****Вариант 1****Тема: Сооружение каналов**Составить проект буровзрывных работ для строительства магистрального канала. Цель работы: создание канала с помощью зарядов выброса.Характеристика объекта работ: Проектные размеры канала после взрыва должны составлять: ширинаповерху – 25 м; ширина понизу – 5 м; глубина канала – 10 м. Длина канала – 2 км.Породы представлены плотными глинами, супесями, тяжелыми суглинками II, III группы грунтов по СНиП и имеют следующие физико-механические свойства: удельная масса – 2,66-2,68 т/м3; коэффици- ент пористости – 0,5.**Вариант 2****Тема: Тушение лесных пожаров**1. Составить проект буровзрывных работ для противопожарной валки деревьев и корчевки пней.

С помощью взрывных работ необходимо очистить противопожарную полосу длиной 1 км, шириной – 20 м.Лес представлен мягкими породами дерева – ель пихта сосна. Диаметр стволов деревьев от 20 до 80 см. Грунт – щебенистый.1. Составить проект буровзрывных работ по сооружению опорной минерализованной полосы перед кромкой огня длиной 1 км.

Сравнить два метода производства взрывных работ – шпуровых зарядов и наружных шланговых заря- дов.Грунт – суглинистый.**Вариант 3****Тема: Дробление фундаментов**Составить проект буровзрывных работ на дробление фундамента. Цель работы: Разрушение бетонного фундамента в сжатые сроки.Характеристика объекта работ: фундамент длиной 50 м; шириной 1 м и мощностью 1,5 м, заглублен на1 м. Ближайший охраняемый объект – расположен на расстоянии 20 м от фундамента. При проектировании предусмотреть защитные укрытия от разлета осколков.**Вариант 4****Тема: Обрушение зданий**Составить проект буровзрывных работ по обрушению здания. Цель работы: Обрушение здания на свое основание. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект | Направление | Расстояние от трубы, м |
| Строящийся коттедж | Юг | 50 |
| Здание трансформаторной под-станции | Запад | 100 |
| Детская площадка | Северо-Восток | 70 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Характеристика объекта работ: К сносу подготовлено двухэтажное кирпичное здание (рис. ), выведен- ное из эксплуатации: длина – 12,6 м; ширина – 10,7 м. Толщина стен составляет 0,5 м.Здание сложено из кирпича: предел прочности на сжатие – 40 МПа; предел прочности на изгиб – 4МПа; коэффициент крепости – 4.Рис. План первого этажаЗдание расположено в поселке индивидуальной застройки. В непосредственной близости от здания расположены следующие объекты:Охраняемых подземных коммуникаций нет.**Вариант 5****Тема: Взрывание горячих массивов**1) Составить проект буровзрывных работ при обрушении кольцевой настыли в доменной печи объемом150 м3 (рис. ). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Рис. Расположение кольцевой настыли мощностью 1 м в печи объемом 150 м3Параметры доменной печи: внешний диаметр – 10,4 м; внутренний диаметр – 8,5 м; толщина кладки – 0,95 м.Параметры настыли: мощность – 1 м; высота – 4,7 м.**Вариант 6****Тема: Вскрытие месторождений взрывным способом**Составить проект буровзрывных работ при вскрытии нагорного месторождения (рис. ).Цель работы: направленный взрыв на сброс.Характеристика взрываемых пород: Вмещающие породы – альбититы метасамотические. Полезное ис- копаемое – магнетитовая руда. |
|  | Показатели | Альбититы метаса-мотические | Магнетитовая руда |  |
| Предел прочности при сжатии, МПа | 95 | 170 |  |
| Предел прочности при сдвиге, МПа | 15 | 35 |  |
| Предел прочности при растяжении, МПа | 8 | 16 |  |
| Плотность, кг/м3 | 2600 | 3000 |  |
| Среднее расстояние между трещинами, м | 0,65 | 1,0 |  |
| Скорость продольных волн в массиве, м/с | 2475 | 2925 |  |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | Рис. . Геологическое строение месторождения Угол склона – 65-80 градусов.Минимальное расстояние от склона до рудного тела – 20 м. Мак- симальная мощность рудного тела – 40 м.**Вариант 7****Тема: Создание камуфлетных полостей**1. Составить проект буровзрывных работ при сооружении камуфлетных свай. Проектный радиус уши- ренной пяты сваи 2 м глубина 25 м в тяжелом суглинке.
2. Составить проект буровзрывных работ при сооружении ям под столбы и опоры. Параметры ям: глубина 2, 3, 4 м; диаметр – 0,8 м. Грунт – песчанистая глина.

**Вариант 8****Тема: Подводные взрывные работы**Составить проект буровзрывных работ по углублению дна реки. Цель работы: Углубление реки на 1,0 м.Характеристика объекта работ: Ширина реки – 20 м. Длина участка подлежащего углублению 200 м. Категория крепости пород по СНиП – VII, плотность – 2,0 т/м3.**Вариант 9****Тема: Контурное взрывание**Составить проект буровзрывных работ постановки бортов карьера в предельное положение с использо- |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | ванием контурного взрывания.Характеристики взрываемых пород: категория трещиноватости – II; предел прочности на сжатие – 100- 120 МПа; предел прочности на растяжение – 12 МПа; предел прочности на сдвиг – 31 МПа; объемная масса – 2,5 т/м3; скорость продольных волн – 3500 м/с.**Вариант 10****Тема: Сооружение котлованов ответственных сооружений**Составить проект буровзрывных работ по сооружению котлована в скальных породах. У бокового кон- тура котлована предусмотреть контурное взрывание.Проектные параметры котлована (рис. ): длина – 200 м; ширина по верху – 90,5 м; ширина по низу – 70 м; глубина – от 15 до 24 м; угол откоса левого борта – 70 градусов; угол откоса правого борта – 45 гра- дусов.Рис. Проектные размеры котлована в разрезе Взрываемые породы – габбро. |
|  | Показатели | Габбро |  |
| Предел прочности при сжатии, МПа | 115 |  |
| Предел прочности при сдвиге, МПа | 17 |  |
| Предел прочности при растяжении, МПа | 9 |  |
| Плотность, кг/м3 | 2820 |  |
| Среднее расстояние между трещинами, м | 0,55 |  |
| Скорость продольных волн в массиве, м/с | 2720 |  |
| Гидрогеологические условия разработки | Сухие |  |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология специальных взрывных работ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе са- мостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полу- ченные 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 представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету 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 опубликован- ные 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 крите- риям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного мате- риала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литера- турой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, ус- пешно 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 принципи- альные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистемати-

зированный, 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.

**Курсовая работа** выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Технология специальных взрывных работ». При выполнении курсовой работы, обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсовой работы, обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно про- анализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

# Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

* на оценку **«отлично»** (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уни- кальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
* на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне вос- произведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к про- блемам;
* на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне вос- произведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
* на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся до- пускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.
* на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяс- нить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

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

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

«Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2011. – 512 с.: ил ISBN 978-5-98672-197-2.

1. 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.
2. 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.

# б) Дополнительная литература:

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. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы [Текст]: учеб. пособие / М.И. Ганопольский, В.Л. Барон, В.А. Беллин и др.; под ред. В.А. Белина. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2007. – 563 с.: ил. ISBN 978-5-7418- 0466-7.
2. 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. Нормативный справочник по буровзрывным работам [Текст]: научное издание / Ф.А. Ав- деев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 511 с.
2. Гущин, В.И. Задачник по взрывным работам [Текст]: учеб. пособие для профессионально- го обучения рабочих на производстве / В.И. Гущин. – М.: Недра, 1990. – 174 с.: ил. ISBN 5- 247-01453-7.
3. Матвейчук, В.В Взрывные работы [Текст]: учеб. пособие / В.В Матвейчук, В.П.Чурсанов –

М.: Академический Проспект, 2002. – 384 с. ISBN 5-8291-0261-7.

1. Проектирование взрывных работ [Текст]: научное издание / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богатский и др. – 2-е изд. перераб и доп. – М.: Недра, 1983. – 359 с.
2. Эткин, М.Б. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве [Текст]: научно-практическое руководство / М.Б. Эткин, А.Е. Азаркович. – М.: Издательство Москов- ского государственного горного университета, 2004. – 317 с.: ил. ISBN 5-7418-0329-6.
3. Кутузов, Б.Н. Разрушение горных пород взрывом (взрывные технологии в промышленно- сти) [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1994. – 448 с. ISBN 5-7418-0004-1.
4. Афонин, В.Г. Справочное руководство по взрывным работам в строительстве [Текст]: на- учное издание / В.Г. Афонин, Л.М. Гейман, В.М. Комир. – Киев: Будiвельник, 1974. – 382 с.
5. Гончаров, С.А. Физико-технические основы ресурсосбережения при разрушении горных пород [Электронный ресурс] / С.А. Гончаров. – М.: Издательство Московского государст- венного горного университета, 2007. – 211 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3282.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3282) – Заглавие с экрана ISBN 978-5-7418- 0482-7 (в пер.).
6. Барон, В.Л. Техника и технология взрывных работ в США [Текст]: научное издание / В.Л. Барон, В.Х. Кантор – М.: Недра, 1989. – 375 с.: ил. ISBN 5-247-01392-1.

# в ) Методические указания:

1. 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.
2. Симонов, П.С. Технология специальных взрывных работ [Текст]: методические указания и контрольные задания / П.С. Симонов, В.К. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО "МГТУ", 2010. – 22 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 |
| KasperskyEndpoindSecurityдля бизнеса-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/)
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 | 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. |