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 взрывных работ на угольных месторождениях

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 5

Семестр 9, А

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 взрывных работ на угольных месторожде- ниях» являются: изучение студентами техники и технологии ведения буровзрывных работ на угольных месторождениях; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специально- сти 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с типами и типоразмерами буровых станков и оборудования, их основными характеристиками и принципом действия; ассортиментом, составом, свойст- вами и областью применения взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в РФ;
* научить студентов обосновывать технологию, рассчитывать основные технологиче- ские параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопас- ного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях;
* развить у студентов готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при открытой разработке, непосредственно управлять бурением и взрыванием на карьерах и разрезах;
* выработать у студентов способность разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Технология взрывных работ на угольных месторождениях» входит в ва- риативную 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 освоение дисциплины: «Проектирование и организация взрывных работ».

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

В результате освоения дисциплины «Технология взрывных работ на угольных место- рождениях» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| **ПСК-7-3**  готовностью проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производ- стве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, реализовывать в прак- тической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии произ- водства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механизации, процессов и технологий, использовать информационные технологии для выбора и проектирования ра- циональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буро- взрывных работ. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Структурный элемент  компетенции | Планируемые результаты обучения |
| Знать | * типы и типоразмеры буровых станков и оборудования, их основные   характеристики и принцип действия; ассортимент, состав, свойства и область применения взрывчатых материалов, оборудования и прибо- ров взрывного дела, допущенных к применению в Российской Феде- рации;   * технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ на земной поверхности; * общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные ме- роприятия по обеспечению безопасности при ведении взрывных ра- бот. |
| Уметь | * рассчитывать производительность бурового, зарядного и забоечного   оборудования; параметры взрывной отбойки шпуровыми, скважин- ными и накладными зарядами при взрывании на карьерах;   * обоснованно выбирать оптимальную технологию и организацию производства взрывных работ, рассчитывать их оптимальные пара- метры; * составлять проектную документацию на буровзрывные работы с оценкой их экономической эффективности, безопасности и экологи- ческих последствий. |
| Владеть | * инженерными методами расчета параметров буровзрывных работ и   технологией производства буровзрывных работ на карьерах;   * научной терминологией в области взрывных работ; * основными нормативными документами в области взрывного дела для выбора и проектирования рациональных технологических, экс- плуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных ра- бот |

# Структура и содержание дисциплины

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

* контактная работа – 100,4 акад. часов: аудиторная – 96 акад. часов; внеаудиторная – 4,4 акад. часов
* самостоятельная работа – 79,6 акад. часов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **Раздел 1. Буровзрывные работы на**  **угольных разрезах.** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.1. Технологические свойства пород угольных разрезов.**  Общие сведения о вскрышных породах. Анизо- тропия трещиноватости вскрышных пород в мас- сиве. Гранулометрический состав пород в масси- ве. Классификация вскрышных пород угольных разрезов.  Геолого-генетическая характеристика и результа- ты статистического анализа структурно- прочностных свойств пород. Зависимость прочно- сти пород от их литолого-петрографических при- знаков и стадии эпигенеза. Общая схема прогноз- ной оценки технологических свойств вскрышных  пород. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.2. Техника и технология бурения взрывных скважин на угольных разре- зах.**  Сопротивляемость горных пород разру- шению при бурении скважин на уголь- ных разрезах. Классификация способов и средств бурения. Шарошечное буре- ние скважин на угольных разрезах. Бурение взрывных скважин режущими долотами. Ударно-вращательное буре- ние погружными пневмоударниками. Станки и инструмент комбинированного бурения. Краткие сведения о зарубеж-  ной буровой технике. | 9 | 6 |  | 4/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |
| **1.3. Режимы бурения взрывных сква- жин на угольных разрезах.**  Выбор режимов шарошечного бурения. Режимы бурения долотами режущего ти- па с продувкой скважин сжатым возду- хом. Оптимизация управления процессом  бурения. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.4. Совершенствование буровых работ на угольных разрезах.**  Пути развития техники и технологии бурения на разрезах. Развитие технологии бурения в условиях восточных районов. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |
| **1.5. Качество взрывной подготовки по- род на угольных разрезах.**  Критерии оценки качества взрывной подготовки пород на открытых разработках. Способы повы- шения качества дробления пород. Влияние пара- метров систем разработки на качество подготовки пород взрывом. Определение коэффициента сближения скважин с учетом анизотропии масси- ва. Гранулометрический состав взорванной гор- ной массы и его расчет. Параметры развала взо- рванной горной массы.  Влияние качества дробления пород на производи- тельность выемочно-погрузочного оборудования. Влияние качества дробления пород на производи- тельность карьерного транспорта. Определение экономической эффективности вскрышных работ  с учетом качества подготовки пород. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.6. Параметры буровзрывных работ при разработке крутых пластов на угольных разрезах.**  Технологические требования к взрывной подго- товке пород в зоне угольных пластов. Оценка уровня потерь угля от взрывного разрушения при разработке крутых пластов. Особенности опреде- ления параметров буровзрывных работ в зоне контакта с угольным пластом. Технология буро-  взрывных работ в угленасыщенной зоне. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |
| **1.7. Подготовка вскрышных пород при применении автомобильно- конвейерного транспорта на угольных разрезах.**  Опыт применения автомобильно-конвейерного транспорта на карьерах. Влияние кусковатости пород на производительность дробильного обору- дования и конвейеров. Обоснование кусковатости пород после взрывного и механического дробле- ния. Рациональная степень взрывного и механиче-  ского дробления пород. | 9 | 4 |  | 2/1И | 1,8 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.8. Типовые технологические схемы буровзрывных работ на угольных раз- резах.**  Классификация условий производства буровзрыв- ных работ. Технологические схемы буровзрывных работ при транспортной технологии. Технологи- ческие схемы буровзрывных работ при бестранс- портной технологии. Технологические схемы бу- ровзрывных работ в угленасыщенной зоне. Схемы обуривания сложноструктурных забоев. Особен- ности технологии буровзрывных работ на разре-  зах Сибири и Востока. | 9 | 6 |  | 2/1И | 2,5 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №1. | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **36** |  | **18/8И** | **15,1** |  | Зачет  Курсовая работа |  |
| **Раздел 2. Взрывные работы в опасных**  **условиях угольных шахт.** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.1. Условия ведения взрывных работ в угольных и сланцевых шахтах.**  Причины аварий при взрывных работах. Газовая обстановка при взрывных работах в забоях тупи- ковых выработок. Особенности газовыделения при выбросах угля, породы и газа. Местные скоп-  ления метана. Классификация горных выработок по опасности ведения в них взрывных работ. | А | 4 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.2. Взрывчатые вещества и условия их безопасного применения в угольных шахтах.**  Условия применения взрывчатых веществ в угольных шахтах, их классификация. Предохра- нительные взрывчатые вещества и их свойства. Анализ ассортимента зарубежных предохрани- тельных взрывчатых веществ. Технические требо- вания к новым предохранительным взрывчатым веществам. Новые направления в разработке пре- дохранительных взрывчатых веществ. Увеличение диаметра зарядов, как способ повышения эффек- тивности предохранительных взрывчатых ве-  ществ. Непредохранительные взрывчатые вещест- ва и их свойства. | А | 4 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.3. Средства взрывания для угольных и сланцевых шахт.**  Параметры электродетонаторов. Электродетона- торы и условия их применения. Взрывные и кон- трольно-измерительные приборы. Анализ зару- бежных средств взрывания для угольных шахт. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.4. Выбор материала и конструкции забойки для угольных и сланцевых шахт.**  Влияние забойки на разрушающий эффект взрыва. Влияние качества забойки на воспламенение взрывчатых смесей в призабойной зоне. Влияние материала и конструкции забойки шпуров на  безопасность взрывания зарядов. Эффективность гидрозабойки и средства ее осуществления. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.5 Повышение надежности взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли.**  Состояние взрывных работ. Рекомендации по па- раметрам взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли. | А | 2 |  | 2/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.6 Параметры короткозамедленного взрывания при проведении выработок в шахтах, опасных по взрывам газа или пыли.**  Общие сведения. Исследование газовой обстанов- ки в выработках угольных шахт. Исследование процесса взаимодействия шпуровых зарядов в угольном массиве. Оценка условий взрывания зарядов предохранительных взрывчатых веществ в угольном массиве. Исследование устойчивости детонации предохранительных взрывчатых ве-  ществ. | А | 2 |  | 2/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.7. Взрывные работы в шахтах, опас- ных по выбросам угля, породы и газа.** Классификация и область применения. Параметры взрывных работ при вскрытии угольных пластов. Взрывные работы в угольных и смешанных забо- ях. Взрывные работы по выбросоопасным поро- дам. Взрывные способы борьбы с выбросами угля и газа. Предупреждение выбросов породы при  проходке выработок методом глубинных взрывов. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.8. Особенности взрывных работ при проведении выработок в нарушенном массиве.**  Общие сведения о взрывных работах в нарушен- ном массиве. Условия и причины образования открытых шпуровых зарядов. Воспламеняемость метана в условиях взрывания частично открытых шпуровых зарядов. Влияние условий взрывания на образование ядовитых газов. Способы и сред- ства борьбы с воспламенениями метана при взры-  ве частично открытых зарядов. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.9. Способы создания предохрани- тельной среды в призабойной зоне при проходке выработок.**  Обзор способов инертизации и флегматизации призабойной зоны. Научные основы создания предохранительной среды. Параметры и условия применения водораспылительных завес. Водяные форсуночные завесы. Другие способы создания предохранительной среды. Применение способов создания предохранительной среды. Взрывная фронтальная выемка угля. Взрывное обрушение  кровли. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.10. Автоматическая локализация взрывов метана в призабойном про- странстве.**  Оценка возможностей регистрации очагов вос- пламенения метана при взрывных работах. Уст- ройства для обнаружения очагов воспламенений метано-воздушной смеси. Автоматическое подав- ление воспламенения метана с помощью пламега- сителей. Система автоматической защиты от вос-  пламенения метана при взрывных работах. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.11 Специальные способы ведения взрывных работ в угольных шахтах.** Классификация и краткая характеристика спосо- бов. Беспламенное взрывание. Гидровзрывание. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 5,3 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **2.12. Повышение безопасности и эф- фективности взрывных работ в слан- цевых шахтах.**  Общие сведения. Источники воспламенения пыли горючих сланцев при взрывных работах. Исследо- вание условий и параметров короткозамедленного  взрывания в сланцевых шахтах. Рекомендуемые параметры взрывания для сланцевых шахт. | А | 2 |  | 1/  0,5И | 6,2 | Самостоятельное изу- чение учебной и научно литературы.  Подготовка к семинар- скому, практическому, лабораторно- практическому занятию. | Семинарское занятие. Контрольная работа  №2. | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **28** |  | **14/6И** | **64,5** |  | Зачет с оценкой |  |
| **Итого по курсу** |  | **64** |  | **32/**  **14И** | **79,6** |  |  |  |

# Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Технология взрывных работ на угольных месторож- дениях» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Технология взрывных работ на угольных месторождениях» происходит с использо- ванием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

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

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

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

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

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 семинарским занятиям

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

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

***Практическая работа (семинар) по теме 1.1.* Технологические свойства пород уголь- ных разрезов.**

# План:

Общие сведения о вскрышных породах. Анизотропия трещиноватости вскрышных пород в массиве. Гранулометрический состав пород в массиве. Классификация вскрышных пород угольных разрезов.

Геолого-генетическая характеристика и результаты статистического анализа структурно- прочностных свойств пород. Зависимость прочности пород от их литолого- петрографических признаков и стадии эпигенеза. Общая схема прогнозной оценки техноло- гических свойств вскрышных пород.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 5-35.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.2. Техника и технология бурения взрывных скважин на угольных разрезах.**

# План:

Сопротивляемость горных пород разрушению при бурении скважин на угольных разрезах. Классификация способов и средств бурения. Шарошечное бурение скважин на угольных разрезах. Бурение взрывных скважин режущими долотами. Ударно-вращательное бурение погружными пневмоударниками. Станки и инструмент комбинированного бурения. Краткие сведения о зарубежной буровой технике.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 36-68.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.3. Режимы бурения взрывных скважин на угольных разрезах.**

# План:

Выбор режимов шарошечного бурения. Режимы бурения долотами режущего типа с продув- кой скважин сжатым воздухом. Оптимизация управления процессом бурения.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 68-80.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.4. Совершенствование буровых работ на угольных разрезах.**

# План:

Пути развития техники и технологии бурения на разрезах. Развитие технологии бурения в условиях восточных районов.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 81-91.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.5. Качество взрывной подготовки пород на угольных разрезах.**

# План:

Критерии оценки качества взрывной подготовки пород на открытых разработках. Способы повышения качества дробления пород. Влияние параметров систем разработки на качество подготовки пород взрывом. Определение коэффициента сближения скважин с учетом анизо- тропии массива. Гранулометрический состав взорванной горной массы и его расчет. Пара- метры развала взорванной горной массы.

Влияние качества дробления пород на производительность выемочно-погрузочного обору- дования. Влияние качества дробления пород на производительность карьерного транспорта. Определение экономической эффективности вскрышных работ с учетом качества подготовки пород.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 92-127.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.6. Параметры буровзрывных работ при раз- работке крутых пластов на угольных разрезах.**

# План:

Технологические требования к взрывной подготовке пород в зоне угольных пластов. Оценка уровня потерь угля от взрывного разрушения при разработке крутых пластов. Особенности определения параметров буровзрь.вных работ в зоне контакта с угольным пластом. Техноло- гия буровзрывных работ в угленасыщенной зоне.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 150-164.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.7. Подготовка вскрышных пород при при- менении автомобильно-конвейерного транспорта на угольных разрезах.**

# План:

Опыт применения автомобильно-конвейерного транспорта на карьерах. Влияние кусковато- сти пород на производительность дробильного оборудования и конвейеров. Обоснование кусковатости пород после взрывного и механического дробления. Рациональная степень взрывного и механического дробления пород.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 165-186.

***Практическая работа (семинар) по теме* 1.8. Типовые технологические схемы буро- взрывных работ на угольных разрезах.**

# План:

Классификация условий производства буровзрывных работ. Технологические схемы буро- взрывных работ при транспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ при бестранспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ в угленасы- щенной зоне. Схемы обуривания сложноструктурных забоев. Особенности технологии буро- взрывных работ на разрезах Сибири и Востока.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. Под редакцией Н.Я. Репина - М.: Недра, 1987. С. 186-219.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.1. Условия ведения взрывных работ в угольных и сланцевых шахтах.**

# План:

Причины аварий при взрывных работах. Газовая обстановка при взрывных работах в забоях тупиковых выработок. Особенности газовыделения при выбросах угля, породы и газа. Мест- ные скопления метана. Классификация горных выработок по опасности ведения в них взрывных работ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 7-24.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.2. Взрывчатые вещества и условия их безо- пасного применения в угольных шахтах.**

# План:

Условия применения взрывчатых веществ в угольных шахтах, их классификация. Предохра- нительные взрывчатые вещества и их свойства. Анализ ассортимента зарубежных предохра- нительных взрывчатых веществ. Технические требования к новым предохранительным взрывчатым веществам. Новые направления в разработке предохранительных взрывчатых веществ. Увеличение диаметра зарядов, как способ повышения эффективности предохрани- тельных взрывчатых веществ. Непредохранительные взрывчатые вещества и их свойства.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 25-75.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.3. Средства взрывания для угольных и сланцевых шахт.**

# План:

Параметры электродетонаторов. Электродетонаторы и условия их применения. Взрывные и контрольно-измерительные приборы. Анализ зарубежных средств взрывания для угольных

шахт.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 76-111.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.4. Выбор материала и конструкции забойки для угольных и сланцевых шахт.**

# План:

Влияние забойки на разрушающий эффект взрыва. Влияние качества забойки на воспламе- нение взрывчатых смесей в призабойной зоне. Влияние материала и конструкции забойки шпуров на безопасность взрывания зарядов. Эффективность гидрозабойки и средства ее осуществления.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 112-131.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.5. Повышение надежности взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли.**

# План:

Состояние взрывных работ. Рекомендации по параметрам взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 132-146.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.6. Параметры короткозамедленного взрыва- ния при проведении выработок в шахтах, опасных по взрывам газа или пыли.**

# План:

Общие сведения. Исследование газовой обстановки в выработках угольных шахт. Исследо- вание процесса взаимодействия шпуровых зарядов в угольном массиве. Оценка условий взрывания.зарядов предохранительных взрывчатых веществ в угольном массиве. Исследова- ние устойчивости детонации предохранительных взрывчатых веществ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 147-187.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.7. Взрывные работы в шахтах, опасных по выбросам угля, породы и газа.**

# План:

Классификация и область применения. Параметры взрывных работ при вскрытии угольных пластов. Взрывные работы в угольных и смешанных забоях. Взрывные работы по выбросо- опасным породам. Взрывные способы борьбы с выбросами угля и газа. Предупреждение вы- бросов породы при проходке выработок методом глубинных взрывов.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 188-228.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.8. Особенности взрывных работ при прове- дении выработок в нарушенном массиве.**

# План:

Общие сведения о взрывных работах в нарушенном массиве. Условия и причины образова- ния открытых шпуровых зарядов. Воспламеняемость метана в условиях взрывания частично

открытых шпуровых зарядов. Влияние условий взрывания на образование ядовитых газов. Способы и средства борьбы с воспламенениями метана при взрыве частично открытых заря- дов.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 229-245.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.9. Способы создания предохранительной среды в призабойной зоне при проходке выработок.**

# План:

Обзор способов инертизации и флегматизации призабойной зоны. Научные основы создания предохранительной среды. Параметры и условия применения водораспылительных завес. Водяные форсуночные завесы. Другие способы создания предохранительной среды. Приме- нение способов создания предохранительной среды. Взрывная фронтальная выемка угля. Взрывное обрушение кровли.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 246-277.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.10. Автоматическая локализация взрывов метана в призабойном пространстве.**

# План:

Оценка возможностей регистрации очагов воспламенения метана при взрывных работах. Устройства для обнаружения очагов воспламенений метано-воздушной смеси. Автоматиче- ское подавление воспламенения метана с помощью пламегасителей. Система автоматиче- ской защиты от воспламенения метана при взрывных работах.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 278-315.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.11. Специальные способы ведения взрыв- ных работ в угольных шахтах.**

# План:

Классификация и краткая характеристика способов. Беспламенное взрывание. Гидровзрыва- ние.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 316-345.

***Практическая работа (семинар) по теме* 2.12. Повышение безопасности и эффективно- сти взрывных работ в сланцевых шахтах.**

# План:

Общие сведения. Источники воспламенения пыли горючих сланцев при взрывных работах. Исследование условий и параметров короткозамедленного взрывания в сланцевых шахтах. Рекомендуемые параметры взрывания для сланцевых шахт.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Бутуков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. С. 346-357.

# Курсовая работа и ее характеристика

Целью курсовой работы является закрепление и систематизация знаний, полученных в про- цессе изучения дисциплины «Технология взрывных работ на угольных месторождениях».

Каждый студент получает индивидуальное задание по составлению проекта массового взры- ва. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Ут- верждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

График выполнения курсовой работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дисциплина | Вид самостоятельной работы, ее название | Сроки выдачи,  сдачи | Потребное время на выполнение | Полный объем самостоятельной  работы |
| Технология взрывных работ на угольных ме- сторождениях | Курсовая работа «Технология взрывных работ на угольных ме- сторождениях»:   1. Исходные данные для проекти- рования (общие сведения о место- рождении и предприятии, геологи- ческая и гидрогеологическая ха- рактеристика месторождения, тех- нология открытых горных работ, классификация взрываемых масси- вов; требования производства к буровзрывным работам и др.); 2. Буровые работы (выбор бурово- го станка и диаметра скважин, производительность и расчет ко- личества буровых станков, общая организация работы буровых стан- ков, техника безопасности при производстве буровых работ и др.); 3. Взрывные работы (выбор типа взрывчатого вещества и техноло- гии заряжания скважин, удельный расход ВВ, параметры скважинных зарядов, показатели буровзрывных работ массовых взрывов, средства и способы инициирования сква- жинных зарядов, безопасные рас- стояния, типовой паспорт дробле- ния негабарита, организация и проведение массовых взрывов, перечень мер безопасности при производстве взрывных работ, способы ликвидации отказавших зарядов при производстве массо- вых взрывов и др.);   Защита курсовой работы | Выдача: 3-ая неделя  Сдача: 16-ая неделя | Всего:  14 недель  3-6-я неделя  7-10-я неделя  11-14-я неделя  15-16-я неделя | Пояснительная записка на 50-60 страницах форма- та A4 и графиче- ская часть – пара- метры расположе- ния и конструкция зарядов ВВ, схемы взрывания для различных типов взрываемых гор- ных пород – на двух листах фор- мата 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 для курсовой работы:

1. Угольников В.К., Симонов П.С. Расчет параметров буровзрывных работ на карьерах: ме- тод. указ. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 46 с.
2. Симонов П.С., Угольников В.К. Технология взрывных работ при открытых горных разра- ботках. Мет. указ. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 20 с.
3. Угольников В.К., Угольников Н.В., Симонов П.С. Разрушение горных пород взрывом на карьерах: Метод. указ. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2008. – 47 с.
4. Угольников В.К., Симонов П.С. Технология буровзрывных работ при открытых горных работах: метод. указ. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2007. – 50 с.
5. Угольников В.К., Габитов Р.М., Караулов Г.А., Симонов П.С., Денисов С.Е. Подготовка горных пород к выемке буровзрывным способом: Метод. указ. – Магнитогорск: МГТУ, 2002.

– 55 с.

# 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-7-3**  готовностью проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, реализовывать в практической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механизации, процессов и технологий, использовать информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуата-  ционных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ. | | |
| Знать | * типы и типоразмеры буровых станков и обо- рудования, их основные характеристики и принцип действия; ассортимент, состав, свой- ства и область применения взрывчатых мате- риалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации; * технику и технологию безопасного ведения буровзрывных работ на земной поверхности; * общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные мероприятия по обеспече- нию безопасности при ведении взрывных ра- бот. | **Перечень тем и заданий для подготовки к зачету с оценкой**   1. Технологические свойства пород угольных разрезов. 2. Техника и технология бурения взрывных скважин на угольных разрезах. 3. Режимы бурения взрывных скважин на угольных разрезах. 4. Совершенствование буровых работ на угольных разрезах. 5. Качество взрывной подготовки пород на угольных разрезах. 6. Параметры буровзрывных работ при разработке крутых пластов на угольных разрезах. 7. Подготовка вскрышных пород при применении автомобильно-конвейерного транспорта на уголь- ных разрезах. 8. Типовые технологические схемы буровзрывных работ на угольных разрезах. 9. Условия ведения взрывных работ в угольных и сланцевых шахтах. 10. Взрывчатые вещества и условия их безопасного применения в угольных шахтах. 11. Средства взрывания для угольных и сланцевых шахт. 12. Выбор материала и конструкции забойки для угольных и сланцевых шахт. 13. Повышение надежности взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли. 14. Параметры короткозамедленного взрывания при проведении выработок в шахтах, опасных по взрывам газа или пыли. 15. Взрывные работы в шахтах, опасных по выбросам угля, породы и газа. 16. Особенности взрывных работ при проведении выработок в нарушенном массиве. 17. Способы создания предохранительной среды в призабойной зоне при проходке выработок. 18. Автоматическая локализация взрывов метана в призабойном пространстве. 19. Специальные способы ведения взрывных работ в угольных шахтах. 20. Повышение безопасности и эффективности взрывных работ в сланцевых шахтах. |
| Уметь | - рассчитывать производительность бурового, зарядного и забоечного оборудования; пара- метры взрывной отбойки шпуровыми, сква- | **Вопросы к контрольной работе №1 по разделу «Буровзрывные работы на угольных разрезах»**   1. Общие сведения о вскрышных породах на угольных разрезах. 2. Анизотропия трещиноватости вскрышных пород в массиве угольных разрезов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  | жинными и накладными зарядами при взрыва- нии на карьерах;   * обоснованно выбирать оптимальную техноло- гию и организацию производства взрывных работ, рассчитывать их оптимальные парамет- ры; * составлять проектную документацию на бу- ровзрывные работы с оценкой их экономиче- ской эффективности, безопасности и экологи- ческих последствий. | 1. Гранулометрический состав пород в массиве угольных разрезов. 2. Классификация вскрышных пород угольных разрезов. 3. Геолого-генетическая характеристика и результаты статистического анализа структурно- прочностных свойств пород угольных разрезов. 4. Зависимость прочности пород от их литолого-петрографических признаков и стадии эпигенеза угольных разрезов. 5. Общая схема прогнозной оценки технологических свойств вскрышных пород угольных разрезов. 6. Сопротивляемость горных пород разрушению при бурении скважин на угольных разрезах. 7. Классификация способов и средств бурения на угольных разрезах. 8. Шарошечное бурение скважин на угольных разрезах. 9. Бурение взрывных скважин режущими долотами на угольных разрезах. 10. Ударно-вращательное бурение погружными пневмоударниками на угольных разрезах. 11. Станки и инструмент комбинированного бурения на угольных разрезах. 12. Краткие сведения о зарубежной буровой технике на угольных разрезах. 13. Выбор режимов шарошечного бурения на угольных разрезах. 14. Режимы бурения долотами режущего типа с продувкой скважин сжатым воздухом на угольных разрезах. 15. Оптимизация управления процессом бурения на угольных разрезах. 16. Пути развития техники и технологии бурения на разрезах. 17. Развитие технологии бурения в условиях восточных районов. 18. Критерии оценки качества взрывной подготовки пород на открытых разработках. 19. Способы повышения качества дробления пород на угольных разрезах. 20. Влияние параметров систем разработки на качество подготовки пород взрывом на угольных разре- зах. 21. Определение коэффициента сближения скважин с учетом анизотропии массива на угольных раз- резах. 22. Гранулометрический состав взорванной горной массы и его расчет. 23. Параметры развала взорванной горной массы на угольных разрезах. 24. Влияние качества дробления пород на производительность выемочно-погрузочного оборудования. 25. Влияние качества дробления пород на производительность карьерного транспорта. 26. Определение экономической эффективности вскрышных работ с учетом качества подготовки по- род. 27. Технологические требования к взрывной подготовке пород в зоне угольных пластов. 28. Оценка уровня потерь угля от взрывного разрушения при разработке крутых пластов. 29. Особенности определения параметров буровзрывных работ в зоне контакта с угольным пластом. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Технология буровзрывных работ в угленасыщенной зоне. 2. Опыт применения автомобильно-конвейерного транспорта на угольных разрезах. 3. Влияние кусковатости пород на производительность дробильного оборудования и конвейеров. 4. Обоснование кусковатости пород после взрывного и механического дробления. 5. Рациональная степень взрывного и механического дробления пород. 6. Классификация условий производства буровзрывных работ. 7. Технологические схемы буровзрывных работ при транспортной технологии. 8. Технологические схемы буровзрывных работ при бестранспортной технологии. 9. Технологические схемы буровзрывных работ в угленасыщенной зоне. 10. Схемы обуривания сложноструктурных забоев. 11. Особенности технологии буровзрывных работ на разрезах Сибири и Востока.   **Вопросы к контрольной работе №2 по разделу «Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт»**   1. Причины аварий при взрывных работах в угольных и сланцевых шахтах. 2. Газовая обстановка при взрывных работах в забоях тупиковых выработок. 3. Особенности газовыделения при выбросах угля, породы и газа. 4. Местные скопления метана. 5. Классификация горных выработок по опасности ведения в них взрывных работ. 6. Условия применения взрывчатых веществ в угольных шахтах, их классификация. 7. Предохранительные взрывчатые вещества и их свойства. 8. Анализ ассортимента зарубежных предохранительных взрывчатых веществ. 9. Технические требования к новым предохранительным взрывчатым веществам. 10. Новые направления в разработке предохранительных взрывчатых веществ. 11. Увеличение диаметра зарядов, как способ повышения эффективности предохранительных взрыв- чатых веществ. 12. Непредохранительные взрывчатые вещества и их свойства. 13. Параметры электродетонаторов. 14. Электродетонаторы и условия их применения. 15. Взрывные и контрольно-измерительные приборы. 16. Анализ зарубежных средств взрывания для угольных шахт. 17. Влияние забойки на разрушающий эффект взрыва. 18. Влияние качества забойки на воспламенение взрывчатых смесей в призабойной зоне. 19. Влияние материала и конструкции забойки шпуров на безопасность взрывания зарядов. 20. Эффективность гидрозабойки и средства ее осуществления. 21. Состояние взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Рекомендации по параметрам взрывных работ в шахтах, не опасных по взрывам газа и пыли. 2. Общие сведения о короткозамедленном взрывании при проведении выработок в шахтах, опасных по взрывам газа или пыли. 3. Исследование газовой обстановки в выработках угольных шахт. 4. Исследование процесса взаимодействия шпуровых зарядов в угольном массиве. 5. Оценка условий взрывания зарядов предохранительных взрывчатых веществ в угольном массиве. 6. Исследование устойчивости детонации предохранительных взрывчатых веществ. 7. Параметры взрывных работ при вскрытии угольных пластов. 8. Взрывные работы в угольных и смешанных забоях. 9. Взрывные работы по выбросоопасным породам. 10. Взрывные способы борьбы с выбросами угля и газа. 11. Предупреждение выбросов породы при проходке выработок методом глубинных взрывов. 12. Общие сведения о взрывных работах в нарушенном массиве. 13. Условия и причины образования открытых шпуровых зарядов. 14. Воспламеняемость метана в условиях взрывания частично открытых шпуровых зарядов. 15. Влияние условий взрывания на образование ядовитых газов. 16. Способы и средства борьбы с воспламенениями метана при взрыве частично открытых зарядов. 17. Способы инертизации и флегматизации призабойной зоны. 18. Способы создания предохранительной среды. 19. Параметры и условия применения водораспылительных завес. 20. Водяные форсуночные завесы. 21. Применение способов создания предохранительной среды. 22. Взрывная фронтальная выемка угля. 23. Взрывное обрушение кровли. 24. Оценка возможностей регистрации очагов воспламенения метана при взрывных работах. 25. Устройства для обнаружения очагов воспламенений метано-воздушной смеси. 26. Автоматическое подавление воспламенения метана с помощью пламегасителей. 27. Система автоматической защиты от воспламенения метана при взрывных работах. 28. Беспламенное взрывание. 29. Гидровзрывание. 30. Повышение безопасности и эффективности взрывных работ в сланцевых шахтах. 31. Источники воспламенения пыли горючих сланцев при взрывных работах. 32. Исследование условий и параметров короткозамедленного взрывания в сланцевых шахтах. 33. Рекомендуемые параметры взрывания для сланцевых шахт. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Алевролит | Песчаник | Уголь |
| Предел прочности при сжатии, МПа | 55 | 100 | 10 |
| Предел прочности при сдвиге, МПа | 15 | 25 | 3 |
| Предел прочности при растяжении, МПа | 4 | 6 | 0,5 |
| Плотность, кг/м3 | 2350 | 2450 | 1250 |
| Среднее расстояние между трещинами, м | 0,30 | 0,55 | 0,30 |
| Скорость продольных волн в массиве, м/с | 1750 | 2060 | 1200 |
| Гидрогеологические условия разработки | Сухие | Сухие | Сухие |
| Объем разработки, % | 25 | 25 | 50 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
| Владеть | * инженерными методами расчета параметров буровзрывных работ и технологией производ- ства буровзрывных работ на карьерах; * научной терминологией в области взрывных работ; * основными нормативными документами в области взрывного дела для выбора и проекти- рования рациональных технологических, экс- плуатационных и безопасных параметров веде- ния буровзрывных работ | **Пример задания по теме курсовой работы**  «Типовой проект производства буровзрывных работ на месторождении»  **Общие сведения о месторождении и предприятии**  Страна  Россия.  Экономический район  Уральский. Рельеф  холмистый.  Годовая производственная мощность рудника:   * по вскрыше 5 млн. м3; * по полезному ископаемому 5 млн. м3. Режим работы предприятия  непрерывный. Продукция  полиметаллическая руда.   **Геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения**  Покрывающие породы  алевролит. Вмещающие породы  песчаник.  Полезные ископаемые  уголь.  **Технология открытых горных работ**  Схема комплексной механизации: ЭЖО и ЭЖР. Экскаватор – ЭКГ-5А.  Высота уступа  10 м.  Угол откоса рабочего уступа – 65 град.  **Индивидуальное задание**  Рассмотреть схемы и параметры буровзрывных работ в угленасыщенной зоне. |

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

Изучение дисциплины в 9 семестре завершается сдачей курсовой работы и зачета.

**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 критери- ям.

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 взрывных работ на угольных месторождениях». При выполнении курсовой работы, обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литератур- ными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмыс- ливать.

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.

Изучение дисциплины «Технология взрывных работ на угольных месторождениях» в А семестре завершается сдачей зачета с оценкой. **Зачет с оценкой** является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету с оценкой студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепля- ют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к экзамену 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 с оценкой рекомендуется преподавателем либо указана в учебно-методическом комплексе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представ- ленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной ар- гументации.

Основным источником подготовки к зачету с оценкой 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 зачету с оценкой студентам необходимо обращать внимание не только на уро- вень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет с оценкой проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студен- ту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам взрывного дела.

*Критерии оценки:*

* на оценку «отлично» – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет всесторон- нее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные програм- мой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" вы- ставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.;
* на оценку «хорошо» – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент представляет полное зна- ние учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, ре- комендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дис- циплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятель- ности;
* на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представля- ет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специально- сти, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной програм- мой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении 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 воспроизведения 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 программой за- даний.

# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

**а) Основная литература:**

1. 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.
2. 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. Взрывное разрушение горных пород. Расчет параметров буровзрывных работ на открытых горных разработках [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков, И.Т. Ким. – Москва : МИСИС, 2019. – 97 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116910. – Загл. с экрана ISBN 978-5-907061-09-5.

# б) Дополнительная литература:

1. Комащенко, В.И. Взрывные работы [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Комащенко, В.Ф. Носков, Т.Т. Исмаилов – М.: Высшая школа, 2007. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-06-004821-6.
2. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Текст]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер.

* М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. – 248 с. ISBN 5-7418-0057-2.

1. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 246 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3283.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3283) – Загла- вие с экрана ISBN 5-7418-0057-2 (в пер.).
2. 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. Угольников, В.К. Повышение эффективности взрывных работ на карьерах [Текст]: моно- графия / В.К. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006. – 182 с. ISBN 5-89514-755-0.
2. Угольников, В.К. Оптимизация параметров буровзрывных работ на карьерах [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 84. с. ISBN 5-89514-012-2.
3. Буровзрывные работы на угольных разрезах [Текст] / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д.Буткин и др.; под ред. Н.Я. Репина. – М.: Недра, 1987. – 254 с.
4. Взрывные работы в опасных условиях угольных шахт [Текст] / Б.Н. Кутузов, А.Ю. Буту- ков, Б.И. Вайнштейн и др. – М.: Недра, 1979. – 373 с.
5. Проектирование взрывных работ [Текст] / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др.

– М.: Недра, 1974. – 328 с.

1. Мосинец, В.Н. Разрушение трещиноватых и нарушенных горных пород [Текст] /

В.Н.Мосинец, А.В. Абрамов – М.: Недра, 1982. -248 с.

1. Степанов, А.В. Буровзрывные работы на предприятиях строительных материалов [Текст]

/ А.В. Степанов, А.Д. Гдалин – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1982. – 288 с.

1. 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. 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.
2. Гончаров, С.А. Ресурсосберегающие процессы разрушения горных пород на карьерах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.А Гончаров, А.И. Дремин, Н.П. Ершов и др. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. – 236 с.: ил. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=3464.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3464) – Заглавие с экрана ISBN 5-7418-0022-X.
3. Нормативный справочник по буровзрывным работам [Текст]: научное издание / Ф.А.Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1986. – 511 с.

# в ) Методические указания:

1. Угольников, В.К. Расчет параметров буровзрывных работ на карьерах [Текст]: методиче- ские указания по выполнению курсового проекта / В.К. Угольников, П.С. Симонов – Магни- тогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 46 с.
2. Симонов, П.С. Технология взрывных работ при открытых горных разработках [Текст]: ме- тодические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета / П.С. Си- монов, В.К. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. – 20 с.
3. Угольников, В.К. Разрушение горных пород взрывом на карьерах [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / В.К. Угольников, Н.В. Угольников, П.С. Си- монов. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2008. – 47 с.
4. Угольников, В.К. Технология буровзрывных работ при открытых горных работах [Текст]:

методические указания по выполнению курсового проекта / В.К. Угольников, П.С. Симонов.

* Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2007. – 50 с.

1. Подготовка горных пород к выемке буровзрывным способом [Текст]: методические указа- ния для практических занятий / Р.М. Габитов, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магни- тогорск: МГТУ, 2002. – 56 с.

# 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 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
| 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/)

# 9 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 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. |