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 изготовления ПВВ на местах применения

Специальность

21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы Взрывное дело

Уровень высшего образования – специалитет Форма обучения

Очная

Институт Горного дела и транспорта

Кафедра Разработки месторождений полезных ископаемых Курс 4

Семестр 8

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 изготовления ПВВ на местах применения» являются: изучение студентами теории и практики изготовления промышленных взрывчатых веществ на местах применения; приобретение навыков анализа и оценки степени опасности при хранении, транспортировании и применении взрывчатых материалов, а также формиро- вание профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специ- альности 21.05.04 Горное дело.

# Задачи изучения дисциплины:

* познакомить студентов с составом, свойствами и областью применения промышлен- ных взрывчатых материалов, современным состоянием и перспективами применения взрыв- чатых материалов в народном хозяйстве;
* научить студентов обосновано выбирать необходимые для конкретных условий взрывчатые материалы, средства и технологию приготовления ВВ на местах их использова- ния;
* развить у студентов стремление реализовывать в практической деятельности предло- жения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механизации, процессов и технологий; использовать информа- ционные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуа- тационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ;
* выработать у студентов способность к разработке проектных инновационных реше- ний связанных с применением промышленных взрывчатых материалов при эксплуатацион- ной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуа- тации подземных объектов.

# Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки спе- циалиста

Дисциплина «Технология изготовления ПВВ на местах применения» входит в вариа- тивную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения таких дисциплин как «Теория детонации взрывчатых веществ», «Химия взрывчатых веществ».

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

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

В результате освоения дисциплины «Технология изготовления ПВВ на местах приме- нения» 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 | * теорию взрыва, промышленные взрывчатые вещества, изготовляемые на   местах применения; их ассортимент, состав, свойства и область промыш- ленного использования;   * оборудование и приборы взрывного дела, допущенные к применению в России; * общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные меро- приятия по обеспечению безопасности при ведении взрывных работ. |
| Уметь: | * обосновано выбирать необходимые для конкретных условий взрывча-   тые материалы и технологии их изготовления;   * выполнять технико-экономическую оценку рассматриваемых вариан- тов; * анализировать результаты применения взрывчатых веществ при произ- водстве взрывных работ. |
| Владеть: | * научной терминологией в области изготовления и применения взрывча-   тых веществ;   * информационными технологиями для выбора оптимальных технологи- ческих, эксплуатационных, экономических и безопасных параметров ве- дения буровзрывных работ; * основными нормативными документами в области взрывного дела по снижению негативного воздействия на окружающую среду. |

# Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часов, в том числе:

* контактная работа – 76,1 акад. часов:
  + аудиторная – 72 акад. часов;
  + внеаудиторная – 4,1 акад. часов
* самостоятельная работа – 32,2 акад. часов;
* подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **Раздел 1. Классификация и принци- пы составления рецептур промыш- ленных ВВ изготавливаемых на мес-**  **тах применения.** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.1. Общие сведения о взрывчатых веществах изготавливаемых на мес- тах применения.**  История развития ассортимента промышлен- ных ВВ для производства взрывных работ. Классификация промышленных ВВ изготавли- ваемых на местах применения. | 8 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. 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 контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.2. Характеристика компонентов промышленных ВВ, изготовляемых на горных предприятиях.**  Аммиачная селитра. Натриевая, калиевая и кальциевая селитры. Металлические горючие в составе промышленных ВВ. Жидкие нефте- продукты и другие горючие. Загустители. | 8 | 4 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-3 |
| **1.3. Простейшие взрывчатые веще- ства.**  Общие сведения о простейших ВВ. Динамоны. Игданит. Гранулиты. Углениты. Преимущества и недостатки смесей АС-ДТ. | 8 | 2 |  | 4/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-3 |
| **1.4. Водосодержащие взрывчатые вещества.**  Акватолы. Технология производства акватола Т-20ГК на ОАО «Олкон». Карбатолы. Аквана- лы. Акваниты. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. 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 контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **1.5. Эмульсионные взрывчатые ве- щества.**  Эмулиты. Эмуланы. Технология производства ЭВВ разработанная ОАО «ГосНИИ КРИСТАЛЛ»  (порэмиты и гранэмиты). Технология произ- водства эмульсионных ВВ на ОАО «Знамя» (эмулограны). Технология производства эмульсионных ВВ на ОАО «Нитро-Сибирь»  (сибириты). | 8 | 2 |  | 4/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №1 | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **14** |  | **14/5И** | **10** |  |  |  |
| **2. Технология, механизация и орга-**  **низация взрывных работ.** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.1. Выбор технологии и схемы ком- плексной механизации взрывных работ на карьерах.**  Технология выполнения взрывных работ. Тре- бования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах. Схемы комплекс- ной механизации при использовании простей- ших взрывчатых веществ. Схемы комплексной  механизации при хранении взрывчатых ве- ществ в мешкотаре. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. 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 контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **2.2. Механизация работ на складах взрывчатых материалов.**  Применение поддонов на складах для разме- щения взрывчатых веществ. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-3 |
| **2.3. Растаривание взрывчатых ве- ществ.**  Растаривание ВВ на постоянном растариваю- щем комплексе. Растаривание ВВ на пере- движных растаривающих установках. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-3 |
| **2.4. Механизация взрывных работ в подземных условиях.**  Контейнерная схема механизации взрывных работ. Пневмотранспортная схема механиза- ции взрывных работ. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №2 | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **8** |  | **8/4И** | **8** |  |  |  |
| **3. Технология механизированного приготовления промышленных ВВ**  **вблизи мест их использования** |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **3.1. Методы механизации работ с компонентами ВВ.**  Общие сведения о механизации взрывных ра- бот на открытых и подземных работах. Транс- портные операции с использованием деревян- ных поддонов и вилочного погрузчика. Пере- возка аммиачной селитры в мягких контейне- рах (биг-бэгах). Доставка аммиачной селитры  железнодорожным транспортом. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №3 | ПСК-7-3 |
| **3.2. Схемы и оборудование пунктов для получения гранулированных ВВ.**  Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смеше- ния компонентов. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной  технологии изготовления ВВ. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №3 | ПСК-7-3 |
| **3.3. Оборудование для изготовления водосодержащих ВВ.**  Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на по- верхности. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №3 | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **3.4. Оборудование для изготовления эмульсионных ВВ.**  Структурная схема изготовления на стацио- нарном пункте эмульсионного ВВ для механи- зированного заряжания с накопительной емко- стью. Структурная схема изготовления на ста- ционарном пункте эмульсионного ВВ для ме- ханизированного заряжания без накопительной емкости. Схема производства эмульсии по тех- нологии RTI со стеклянными микросферами. Схема получения ЭВВ в модульном исполне- нии ГосНИИ «Кристалл». Аварии при приме-  нении эмульсионных ВВ. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про- граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №3 | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **8** |  | **8/4И** | **8** |  |  |  |
| **4. Классификация и принцип работы зарядных и забоечных машин для открытых и подземных взрывных**  **работ** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4.1. Зарядные машины для откры- тых горных работ.**  Зарядные машины для гранулированных ВВ. Зарядные машины для водосодержащих ВВ. Зарядные машины для эмульсионных ВВ. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №4 | ПСК-7-3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел / тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная ра- бота (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
| лекции | лаборат. занятия | практич. занятия |
| **4.2. Зарядные машины для подзем- ных работ.**  Классификация зарядных устройств. Эжектор- ные зарядчики. Нагнетательные пневматиче- ские зарядчики. Порционные камерные заряд- чики. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №4 | ПСК-7-3 |
| **4.3. Машины для забойки и осуше- ния скважин.**  Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. Машины для за- бойки скважин. Машины для осушения сква- жин. Технология заряжания ВВ в полиэтиле- новые рукава. | 8 | 2 |  | 2/1И | 2,2 | Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Выполнение практических работ (решение задач, пись- менных работ и т.п.), преду- смотренных рабочей про-  граммой дисциплины. | Практическая работа. Контрольная работа №4 | ПСК-7-3 |
| **Итого по разделу** |  | **6** |  | **6/3И** | **6,2** |  |  |  |
| **Итого по курсу** |  | **36** |  | **36/**  **16И** | **32,2** |  | Экзамен |  |

# Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Технология изготовления ПВВ на местах при- менения» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представле- ний по курсу «Технология изготовления ПВВ на местах применения» происходит с исполь- зованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

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

При проведении практических занятий используются традиционный семинар, семинар- обсуждение докладов, семинар-дискуссия. В качестве оценочных средств на протяжении се- местра используются: контрольные работы студентов, выступление на семинаре, творческие задания (написание рефератов по заранее обозначенным темам).

# Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

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

# Практическая работа (семинар) по теме 1.1. Общие сведения о взрывчатых веществах изготавливаемых на местах применения.

**План:**

История развития ассортимента промышленных ВВ для производства взрывных работ. Клас- сификация промышленных ВВ изготавливаемых на местах применения.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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, 2004. С. 5-11.

# Практическая работа (семинар) по теме 1.2. Характеристика компонентов промыш- ленных ВВ, изготовляемых на горных предприятиях.

**План:**

Аммиачная селитра. Натриевая, калиевая и кальциевая селитры. Металлические горючие в составе промышленных ВВ. Жидкие нефтепродукты и другие горючие. Загустители.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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, 2004. С. 11-36.

# Практическая работа (семинар) по теме 1.3. Простейшие взрывчатые вещества. План:

Общие сведения о простейших ВВ. Динамоны. Игданит. Гранулиты. Углениты. Преимуще- ства и недостатки смесей АС-ДТ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 228-232.

1. 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, 2004. С. 36-52.

# Практическая работа (семинар) по теме 1.4. Водосодержащие взрывчатые вещества. План:

Акватолы. Технология производства акватола Т-20ГК на ОАО «Олкон». Карбатолы. Аквана- лы. Акваниты.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 240-250.

1. 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, 2004. С. 56-73.

# Практическая работа (семинар) по теме 1.5. Эмульсионные взрывчатые вещества. План:

Эмулиты. Эмуланы. Технология производства ЭВВ разработанная ОАО «ГосНИИ КРИСТАЛЛ» (порэмиты и гранэмиты). Технология производства эмульсионных ВВ на ОАО

«Знамя» (эмулограны). Технология производства эмульсионных ВВ на ОАО «Нитро-

Сибирь» (сибириты).

# Перечень рекомендуемой литературы:

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, 2004. С. 73-76.

# Практическая работа (семинар) по теме 2.1. Выбор технологии и схемы комплексной механизации взрывных работ на карьерах.

**План:**

Технология выполнения взрывных работ. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах. Схемы комплексной механизации при использовании простей- ших взрывчатых веществ. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых ве- ществ в мешкотаре.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – М.: Издательство Московского государственного горного уни- верситета, 2012. С. 309-314.
2. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов /

М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. С. 263-281.

# Практическая работа (семинар) по теме 2.2. Механизация работ на складах взрывча- тых материалов.

**План:**

Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ. Механизмы для ра- бот на складах взрывчатых веществ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – М.: Издательство Московского государственного горного уни- верситета, 2012. С. 314-324.
2. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов /

М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. С. 282-294.

# Практическая работа (семинар) по теме 2.3. Растаривание взрывчатых веществ. План:

Растаривание ВВ на постоянном растаривающем комплексе. Растаривание ВВ на передвиж- ных растаривающих установках.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов / М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. С. 295-310.

# Практическая работа (семинар) по теме 2.4. Механизация взрывных работ в подземных условиях.

**План:**

Контейнерная схема механизации взрывных работ. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.

# Практическая работа (семинар) по теме 3.1. Методы механизации работ с компонента- ми ВВ.

**План:**

Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах. Транс- портные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика. Пере- возка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах). Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 333-338.

# Практическая работа (семинар) по теме 3.2. Схемы и оборудование пунктов для полу- чения гранулированных ВВ.

**План:**

Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ. Изготовле- ние готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов. Типовые схемы механи- зации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ. Приго- товление гранулированных ВВ для подземных рудников.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 338-344.

1. 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, 2004. С. 76-85.

# Практическая работа (семинар) по теме 3.3. Оборудование для изготовления водосо- держащих ВВ.

**План:**

Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности. Обо- рудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 344-351, 369-376.

1. 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, 2004. С. 85-91, 103-119.

# Практическая работа (семинар) по теме 3.4. Оборудование для изготовления эмульси- онных ВВ.

**План:**

Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизи- рованного заряжания с накопительной емкостью. Структурная схема изготовления на ста- ционарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжания без накопительной емкости. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл». Аварии при примене- нии эмульсионных ВВ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

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

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 351-369.

1. 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, 2004. С. 91-103.

# Практическая работа (семинар) по теме 4.1. Зарядные машины для открытых горных работ.

**План:**

Зарядные машины для гранулированных ВВ. Зарядные машины для водосодержащих ВВ. Зарядные машины для эмульсионных ВВ.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов /

М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. С. 311-331.

1. 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, 2004. С. 105-110.

1. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – М.: Издательство Московского государственного горного уни- верситета, 2012. С. 324-343.

# Практическая работа (семинар) по теме 4.2. Зарядные машины для подземных работ. План:

Классификация зарядных устройств. Эжекторные зарядчики. Нагнетательные пневматиче- ские зарядчики. Порционные камерные зарядчики.

# Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов, В.А. Белин. – М.: Издательство Московского государственного горного уни- верситета, 2012. С. 344-356.
2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов – М.: Издательство «Горная книга»,

«Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 377-406.

# Практическая работа (семинар) по теме 4.3. Машины для забойки и осушения скважин. План:

Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. Машины для за- бойки скважин. Машины для осушения скважин. Технология заряжания ВВ в полиэтилено- вые рукава.

# Перечень рекомендуемой литературы:

Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов / М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. С. 342-349.

# 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-7-3**  готовностью проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, реализо- вывать в практической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств ме- ханизации, процессов и технологий, использовать информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безо-  пасных параметров ведения буровзрывных работ. | | |
| Знать | * теорию взрыва, промышленные взрыв- чатые вещества, изготовляемые на мес- тах применения; их ассортимент, состав, свойства и область промышленного ис- пользования; * оборудование и приборы взрывного де- ла, допущенные к применению в России; * общие принципы проектирования взрывных работ; инженерные мероприя- тия по обеспечению безопасности при ведении взрывных работ. | **Перечень теоретических вопросов к экзамену:**   1. Общие сведения о взрывчатых веществах изготавливаемых на местах применения. 2. Характеристика компонентов промышленных ВВ, изготовляемых на горных предприятиях. 3. Простейшие взрывчатые вещества. 4. Водосодержащие взрывчатые вещества. 5. Эмульсионные взрывчатые вещества. 6. Выбор технологии и схемы комплексной механизации взрывных работ на карьерах. 7. Механизация работ на складах взрывчатых материалов. 8. Растаривание взрывчатых веществ. 9. Механизация взрывных работ в подземных условиях. 10. Методы механизации работ с компонентами ВВ. 11. Схемы и оборудование пунктов для получения гранулированных ВВ. 12. Оборудование для изготовления водосодержащих ВВ. 13. Оборудование для изготовления эмульсионных ВВ. 14. Зарядные машины для открытых горных работ. 15. Зарядные машины для подземных работ. 16. Машины для забойки и осушения скважин. |
| Уметь | * обосновано выбирать необходимые для конкретных условий взрывчатые мате- риалы и технологии их изготовления; * выполнять технико-экономическую оценку рассматриваемых вариантов; * анализировать результаты применения взрывчатых веществ при производстве взрывных работ. | **Темы для подготовки к контрольной работе №1.**   1. История развития ассортимента промышленных ВВ для производства взрывных работ. 2. Классификация промышленных ВВ изготавливаемых на местах применения. 3. Аммиачная селитра. 4. Натриевая, калиевая и кальциевая селитры. 5. Металлические горючие в составе промышленных ВВ. 6. Жидкие нефтепродукты и другие горючие. 7. Загустители. 8. Общие сведения о простейших ВВ. 9. Динамоны. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Игданит. 2. Гранулиты. 3. Углениты. 4. Преимущества и недостатки смесей АС-ДТ. 5. Акватолы. 6. Технология производства акватола Т-20ГК на ОАО «Олкон». 7. Карбатолы. 8. Акваналы. 9. Акваниты. 10. Эмулиты. 11. Эмуланы. 12. Технология производства ЭВВ разработанная ОАО «ГосНИИ КРИСТАЛЛ» (порэмиты и гранэмиты). 13. Технология производства эмульсионных ВВ на ОАО «Знамя» (эмулограны). 14. Технология производства эмульсионных ВВ на ОАО «Нитро-Сибирь» (сибириты).   **Темы для подготовки к контрольной работе №2.**   1. Технология выполнения взрывных работ. 2. Требования к схемам комплексной механизации взрывных работ на карьерах. 3. Схемы комплексной механизации при использовании простейших взрывчатых веществ. 4. Схемы комплексной механизации при хранении взрывчатых веществ в мешкотаре. 5. Применение поддонов на складах для размещения взрывчатых веществ. 6. Механизмы для работ на складах взрывчатых веществ. 7. Растаривание ВВ на постоянном растаривающем комплексе. 8. Растаривание ВВ на передвижных растаривающих установках. 9. Контейнерная схема механизации взрывных работ. 10. Пневмотранспортная схема механизации взрывных работ. 11. Комплекс для спуска ВВ в подземные выработки самотеком.   **Темы для подготовки к контрольной работе №3.**   1. Общие сведения о механизации взрывных работ на открытых и подземных работах. 2. Транспортные операции с использованием деревянных поддонов и вилочного погрузчика. 3. Перевозка аммиачной селитры в мягких контейнерах (биг-бэгах). 4. Доставка аммиачной селитры железнодорожным транспортом. 5. Классификация оборудования для смешения и получения гранулированных ВВ. 6. Изготовление готовых ВВ на стационарных пунктах смешения компонентов. 7. Типовые схемы механизации взрывных работ при бестарно-гравитационной технологии изготовления ВВ. 8. Приготовление гранулированных ВВ для подземных рудников. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | 1. Классификация оборудования для приготовления водосодержащих ВВ на поверхности. 2. Оборудование для приготовления суспензионных гелеобразных ВВ. 3. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжа- ния с накопительной емкостью. 4. Структурная схема изготовления на стационарном пункте эмульсионного ВВ для механизированного заряжа- ния без накопительной емкости. 5. Схема производства эмульсии по технологии RTI со стеклянными микросферами. 6. Схема получения ЭВВ в модульном исполнении ГосНИИ «Кристалл». 7. Аварии при применении эмульсионных ВВ.   **Темы для подготовки к контрольной работе №4.**   1. Зарядные машины для гранулированных ВВ. 2. Зарядные машины для водосодержащих ВВ. 3. Зарядные машины для эмульсионных ВВ. 4. Классификация зарядных устройств. 5. Эжекторные зарядчики. 6. Нагнетательные пневматические зарядчики. 7. Порционные камерные зарядчики. 8. Физико-механические свойства забойки и ее влияние на качество взрыва. 9. Машины для забойки скважин. 10. Машины для осушения скважин. 11. Технология заряжания ВВ в полиэтиленовые рукава. |
| Владеть | * научной терминологией в области изго- товления и применения взрывчатых ве- ществ; * информационными технологиями для выбора оптимальных технологических, эксплуатационных, экономических и безопасных параметров ведения буро- взрывных работ; * основными нормативными документа- ми в области взрывного дела по сниже- нию негативного воздействия на окру- жающую среду. | **Примерные практические задания для экзамена:**   1. Определить молекулярную массу аммиачной селитры. 2. Определить кислородный баланс аммиачной селитры NH4NO3. 3. Сколько тепла выделится при разложении аммиачной селитры по уравнению   NH4NO3(тв) ‹ N2(г) + 1/2O2(г) + 2Н2О(г)   1. Сколько тепла выделится при разложении аммиачной селитры по уравнению   4NН4NО3(тв) ‹ ЗN2(г) + 2NO2(г) + 8Н2O(г)   1. Сколько тепла выделится при разложении аммиачной селитры по уравнению   3NН4NО3(тв) ‹ 2N2(г) + NO2(г) + NO(г) + 6Н2O(г).   1. Сколько аммиачной селитры растворится в 1 литре воды при температуре 80 С? Плотность воды принять 1000   кг/м3.   1. Определить состав взрывчатого вещества состоящего из аммиачной селитры и алюминия, имеющего нулевой кислородный баланс. 2. Определить теплоту взрыва взрывчатого вещества состоящего из аммиачной селитры и алюминия, имеющего |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Струк- турный элемент компе-  тенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|  |  | нулевой кислородный баланс. Уравнение реакции взрывчатого превращения ВВ составить по методике Бринкли –  Вильсона.   1. Определить состав взрывчатого вещества состоящего из аммиачной селитры и ферросилиция ФС-25 (Fe – 75%; Si – 25%), имеющего нулевой кислородный баланс. Уравнение реакции взрывчатого превращения ВВ составить по методике Бринкли – Вильсона. 2. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) игданита (94,5% – аммиачная селитра; 5,5% – дизельное топливо). При расчете для дизельного топлива использо- вать формулу C10H20, с теплотой образования –500 кДж/моль. 3. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) гра- нулита АС-4 (91,8% – аммиачная селитра; 4,2% – дизельное топливо; 4,0% – пудра алюминиевая). При расчете для дизельного топлива использовать формулу C10H20, с теплотой образования –500 кДж/моль. 4. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) гра- нулита АС-8 (89% – аммиачная селитра; 3% – дизельное топливо; 8% – пудра алюминиевая). При расчете для ди- зельного топлива использовать формулу C10H20, с теплотой образования –500 кДж/моль. 5. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) ак- ватола Т-20 (ифзанит Т-80) следующего состава: 74% – аммиачная селитра; 20% – гранулотол; 6% – вода). 6. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) ак- ватола Т-20 (ифзанит Т-60) следующего состава: 72% – аммиачная селитра; 20% – гранулотол; 8% – вода). 7. Определить взрывчатые характеристики (кислородный баланс, теплоту, объем газов и температуру взрыва) ак- ватола Т-20 (ифзанит Т-20) следующего состава: 66% – аммиачная селитра; 20% – гранулотол; 14% – вода). 8. Определить взрывчатые характеристики эмульсионного ВВ (эмулита) состоящего из аммиачной селитры, ди- зельного топлива и воды (15%), имеющего нулевой кислородный баланс. При расчете для дизельного топлива ис- пользовать формулу C10H20, с теплотой образования –500 кДж/моль. Эмульгаторами и другими добавками в соста- ве ВВ пренебречь. 9. Определить взрывчатые характеристики эмульсионного ВВ (эмулана) состоящего из эмульсии (см. предыду- щую задачу) – 30% и игданита – 70%. При расчете для дизельного топлива использовать формулу C10H20, с тепло- той образования –500 кДж/моль. Эмульгаторами и другими добавками в составе ВВ пренебречь. |

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

Изучение дисциплины «Технология изготовления ПВВ на местах применения» завершается сдачей экзамена. Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы.

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

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

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

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

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

*Критерии оценки:*

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

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

* 1. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Текст] / В.А. Белин, Б.Н. Кутузов, М.И. Ганопольский, М.Н. Оверченко; под ред. проф. В.А. Белина. – М.: Изд-во «Горное де- ло» ООО «Киммерийский центр», 2016. – 424 с.: табл., ил. ISBN 978-5-905450-80-8.
  2. Белин, В.А. Технология и безопасность взрывных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Белин, М.Г. Горбонос, Р.Л. Коротков. – Москва : МИСИС, 2019. – 74 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116909. – Загл. с экрана ISBN 978-5-907061-08-8.
  3. Кутузов, Б.Н. Проектирование и организация взрывных работ [Электронный ресурс]: учебник / 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. Угольников, В.К. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / В.К. Угольников, П.С. Симонов, Н.В. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2005.-162 с. ISBN 5-89514-640-6.
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. 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. Корнилков, С.В. Расчет параметров буровзрывных работ при скважинной отбойке на карь- ерах [Текст]: учеб. пособие / С.В. Корнилков, Ю.В. Стенин, А.Д. Стариков. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1997. – 112 с. ISBN 5-230-25442-4.
2. Комащенко, В.И. Взрывные работы [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Комащенко, В.Ф. Нос- ков, Т.Т. Исмаилов – М.: Высшая школа, 2007. – 439 с.: ил. ISBN 978-5-06-004821-6.
3. 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.
4. Ржевский, В.В. Открытые горные работы [Текст]: в 2 ч. Часть I. Производственные про- цессы: учеб. для вузов / В.В. Ржевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
5. Проектирование взрывных работ / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, СА. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. – 328 с.
6. Проектирование взрывных работ в промышленности / Э.Б. Башкуев, А.М. Бейсебаев, В.Ф. Богацкий и др. – М.: Недра, 1983. – 359 с.
7. Латышев, О.Г. Промышленные взрывчатые материалы [Текст]: учеб. пособие / О.Г. Ла- тышев, А.Г. Петрушин, М.А. Азанов – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – 221 с. ISBN 978- 5-8019-0158-9.
8. 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. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых ве- ществ на горных предприятиях [Текст]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. – 246 с. ISBN 5-7418-0057-2.
2. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых ве- ществ на горных предприятиях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Кутузов, Г.А. Нишпал. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного универ-

ситета, 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) –

Заглавие с экрана ISBN 5-7418-0057-2 (в пер.).

1. Друкованный, М.Ф. Буровзрывные работы на карьерах [Текст]: учеб. для техникумов /

М.Ф. Друкованый, Б.Н. Кукиб, В.С. Куц – М.: Недра, 1990. –367 с.: ил. ISBN 5-247-01470-7.

1. Дубнов, Л.В. Промышленные взрывчатые вещества [Текст] / Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаре- вич, А.И. Романов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1988. – 358 с.: ил. ISBN 5-247- 00285-7.

# в ) Методические указания:

1. Оценка качества взрывчатых веществ [Текст]: методические указания к выполнению лабо- раторных работ / И.П. Маляров, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 13 с.
2. Оценка свойств ВВ, характеризующих производственную эффективность [Текст]: методи- ческие указания к выполнению лабораторных работ / И.П. Маляров, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 18 с.
3. Оценка чувствительности и опасности ВВ в обращении [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.К. Угольников, П.С. Симонов, А.Л. Каширин и др. – Магнитогорск: МГМА, 1997. – 18 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 |
| 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 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. |