

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 при ОГР

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 месторождений полезных ископаемых «20» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  / С.Е. Гавришев /

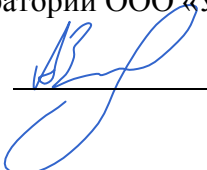
Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев /

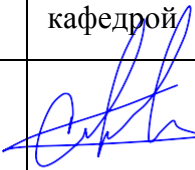
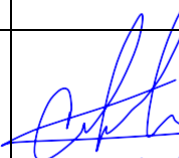
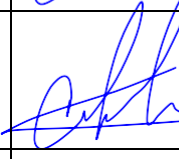
Рабочая программа составлена: доцент кафедры РМПИ, к.т.н., доцент

 / 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 дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология взрывных работ при ОГР» являются: изучение студентами техники и технологии ведения буровзрывных работ на карьерах; развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с типами и типоразмерами буровых станков и оборудования, их основными характеристиками и принципом действия; ассортиментом, составом, свойствами и областью применения взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в РФ;
- научить студентов обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного 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.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

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

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

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

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

В результате освоения дисциплины «Технология взрывных работ при ОГР» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
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, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - типы и типоразмеры буровых станков и оборудования, их основные характеристики и принцип действия; ассортимент, состав, свойства и область применения взрывчатых материалов, 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 обеспечению безопасности при ведении взрывных работ.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать производительность бурового, зарядного и забоечного оборудования; параметры взрывной отбойки шпуровыми, скважинными и накладными зарядами при взрывании на карьерах; - обоснованно выбирать оптимальную технологию и организацию производства взрывных работ, рассчитывать их оптимальные параметры; - составлять проектную документацию на буровзрывные работы с оценкой их экономической эффективности, безопасности и экологических последствий.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - 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, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ

4 Структура и содержание дисциплины

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

– контактная работа – 100,4 академических часов:

аудиторная – 96 академических часов;

внеаудиторная – 4,4 академических часов

– самостоятельная работа – 79,6 академических часов.

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>1. Технологические основы буровзрывных работ при открытой разработке. Классификации взрываемых горных пород. Требования к взрывным работам. Методы и условия применения взрывных работ на карьерах. Технологические основы буровых работ. Виды бурения при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Выбор диаметра скважин.</p>	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно-литературной литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
<p>2. Бурение скважин станками шарошечного бурения на открытых горных работах. Общие сведения о станках шарошечного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков. Буровой став. Шарошечные долота и их устройство. Режимы бурения скважин шарошечными долотами. Нормативы времени бурения. Перспективы совершенствования техники и технологии шарошечного бурения.</p>	9	6		4/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно-литературной литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Вращательное (шнековое) бурение скважин на карьерах. Общие сведения о станках вращательного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков. Буровой инструмент. Эксплуатация, уход за станками и режимы работы буровых станков. Нормативы времени бурения. Совершенствование буровых станков для пород небольшой крепости.	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
4. Ударно-вращательное бурение скважин. Общие сведения о станках ударно-вращательного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков с погружными пневмоударниками. Пневмоударники. Долота и коронки для пневмоударников. Режим работы и производительность станков с пневмоударниками.	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
5. Термическое (огневое) бурение скважин. Сущность процесса огневого бурения. Конструктивные особенности и техническая характеристика станков огневого и термомеханического бурения. Буровые огнеструйные горелки. Подача горючего, кислорода, воды. Режимы огневого бурения. Перспективы совершенствования огневого бурения.	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
6. Бурение шпуров. Общие сведения о бурильных машинах. Устройство и принцип действия бурильных машин. Технические характеристики и условия применения бурильных машин. Буровой инструмент. Режимы работы и производительность бурильных машин. Борьба с вибрацией и шумом при бурении шпуров.	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
7. Буровые станки зарубежного производства. Техническая характеристика. Область применения. Конструктивные особенности буровых станков. Буровой инструмент.	9	4		2/1И	1,8	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
8. Организация буровых работ. Вспомогательные работы при бурении. Порядок обуривания блока, схемы перемещения станков. Организация труда бурильщика бурового станка. Техника безопасности при бурении. Оптимизация режимных параметров бурения.	9	6		2/1И	2,5	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №1.	ПСК-7-3
Итого (9 семестр):		36		18/8И	15,1		Зачет Курсовая работа	

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>9. Технологические основы взрывного разрушения горных пород. Параметры буровзрывных работ, оказывающие влияние на эффективность действия взрыва. Выбор взрывчатого вещества на карьерах. Определение удельного расхода ВВ. Определение линии сопротивления по подошве. Определение коэффициента сближения зарядов. Выбор конструкции заряда на карьерах. Выбор схемы короткозамедленного взрывания. Параметры развала взорванной горной массы. Расчет необходимого количества зарядных и забоечных машин. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения.</p>	А	6		2/1И	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
<p>10. Методы управления энергией взрыва. Изменение концентрации (плотности) энергии ВВ создаваемой в массиве горных пород. Изменение параметров импульса взрыва в зарядной камере. Изменение параметров волн напряжений в массиве горных пород. Изменение кинематических характеристик взрыва.</p>	А	4		2/1И	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>11. Технологические основы взрывного разрушения малотрещиноватых (монолитных) горных пород. Механизм разрушения монолитных горных пород. Четыре стадии действия взрыва на горную породу по Г.И. Покровскому. Процесс разрушения вблизи свободной поверхности. Энергоемкость разрушения однородных горных пород. Технические средства, параметры и организационные принципы разрушения монолитных горных пород.</p>	А	2		2/1И	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
<p>12. Технологические основы взрывного разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород. Механизм разрушения в зоне регулируемого и практически нерегулируемого дробления. Три стадии действия взрыва на горную породу по Н.Н. Казакову. Энергетические особенности разрушения трещиноватых пород. Технические средства, параметры и организационные принципы разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород. Основные закономерности и показатели разрушения горных пород в зажатой среде.</p>	А	2		2/1И	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>13. Типовые технологические схемы буровзрывных работ на угольных разрезах. Условия производства буровзрывных работ на угольных разрезах. Технологические схемы буровзрывных работ при транспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ при бестранспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ в угленасыщенной зоне. Схемы обуривания сложноструктурных забоев. Особенности технологии буровзрывных работ на разрезах Сибири и Востока.</p>	А	4		2/ИИ	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
<p>14. Технология взрывных работ на карьерах строительных материалов. Классификация грунтов по СНИП. Сравнительные данные классификации грунтов. Краткие сведения о буровой технике на карьерах по добыче строительных горных пород. Основные требования предъявляемые к взрывной подготовке и кусковатости строительных пород. Выбор метода взрывных работ, высоты уступа, способа бурения, бурового оборудования и инструмента. Выбор взрывчатого вещества, конструкции заряда и схемы короткозамедленного взрывания.</p>	А	4		1/ИИ	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3

Раздел / тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
15. Технология взрывных работ при добыче штучного камня. Условия применения взрывного способа. Основные параметры взрывных работ: тип применяемого ВВ, высота уступа, диаметр шпуров, расстояние между шпурами. Расчет массы зарядов на отрыв блока. Отбойка штучных блоков с помощью детонирующего шнура.	А	2		1	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
16. Дробление смерзшихся горных пород. Особенности производства взрывных работ на карьерах в районах Крайнего Севера и Восточной Сибири. Параметры буровзрывных работ при первичном разрушении смерзшихся горных пород. Параметры буровзрывных работ при повторном разрушении горных пород. Использование кумулятивных зарядов.	А	2		1	7,1	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
17. Организация труда взрывника. Обязанности и ответственность взрывника. Методы и приемы труда. Планировка рабочего места. Связь. Санитарно-гигиенические условия труда. Техника безопасности.	А	2		1	7,7	<input type="checkbox"/> Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. <input type="checkbox"/> Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию.	Семинарское занятие. Контрольная работа №2.	ПСК-7-3
Итого (А семестр):		28		14/6И	64,5		Зачет с оценкой	
Итого по курсу		64		32/14И	79,6			

5. Образовательные технологии

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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Технология взрывных работ при ОГР» происходит с использованием мультимедийного оборудования (проектор, интерактивная доска).

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

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

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

6. 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 проработкой 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) №1. Технологические основы буровзрывных работ при открытой разработке.

План:

Классификации взрывааемых горных пород. Требования к взрывным работам. Методы и условия применения взрывных работ на карьерах. Технологические основы буровых работ. Виды бурения при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 33-57; 397-401.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.2. Взрывные работы в горном деле и промышленности – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2008. С. 137-180.
3. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 5-19.

Практическая работа (семинар) №2. Бурение скважин станками шарошечного бурения на открытых горных работах.

План:

Общие сведения о станках шарошечного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков. Буровой став. Шарошечные долота и их устройство. Режимы бурения скважин шарошечными долотами. Нормативы времени бурения. Перспективы со-

вершенствования техники и технологии шарошечного бурения.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 83-101.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 283-416.

Практическая работа (семинар) №3. Вращательное (шнековое) бурение скважин на карьерах.

План:

Общие сведения о станках вращательного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков. Буровой инструмент. Эксплуатация, уход за станками и режимы работы буровых станков. Нормативы времени бурения. Совершенствование буровых станков для пород небольшой крепости.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 58-63; 72-75.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 283-416.

Практическая работа (семинар) №4. Ударно-вращательное бурение скважин.

План:

Общие сведения о станках ударно-вращательного бурения. Технические характеристики и конструктивные особенности станков с погружными пневмоударниками. Пневмоударники. Долота и коронки для пневмоударников. Режим работы и производительность станков с пневмоударниками.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 63-72; 75-83.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 283-416.

Практическая работа (семинар) №5. Термическое (огневое) бурение скважин.

План:

Сущность процесса огневого бурения. Конструктивные особенности и техническая характеристика станков огневого и термомеханического бурения. Буровые огнеструйные горелки. Подача горючего, кислорода, воды. Режимы огневого бурения. Перспективы совершенствования огневого бурения.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 101-105.

Практическая работа (семинар) №6. Бурение шпуров.

План:

Общие сведения о бурильных машинах. Устройство и принцип действия бурильных машин. Технические характеристики и условия применения бурильных машин. Буровой инструмент. Режимы работы и производительность бурильных машин. Борьба с вибрацией и шумом при бурении шпуров.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 58-72.
2. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 283-416.

Практическая работа (семинар) №7. Буровые станки зарубежного производства.

План:

Техническая характеристика. Область применения. Конструктивные особенности буровых станков. Буровой инструмент.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 105-107.

Практическая работа (семинар) №8. Организация буровых работ.

План:

Вспомогательные работы при бурении. Порядок обуривания блока, схемы перемещения станков. Организация труда бурильщика бурового станка. Техника безопасности при бурении. Оптимизация режимных параметров бурения.

Перечень рекомендуемой литературы:

Практическая работа (семинар) №9. Технологические основы взрывного разрушения горных пород.

План:

Параметры буровзрывных работ, оказывающие влияние на эффективность действия взрыва. Выбор взрывчатого вещества на карьерах. Определение удельного расхода ВВ. Определение линии сопротивления по подошве. Определение коэффициента сближения зарядов. Выбор конструкции заряда на карьерах. Выбор схемы короткозамедленного взрывания. Параметры развала взорванной горной массы. Расчет необходимого количества зарядных и забоечных машин. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 403-442.
2. Угольников В.К. Оптимизация параметров буровзрывных работ на карьерах - Магнитогорск: МГМА, 1997. С. 18-45.
3. Нормативный справочник по буровзрывным работам / Ф.А. Авдеев, В.Л. Барон, Н.В. Гуров, В.Х. Кантор. – М.: Недра, 1986. С. 19-44; 53-91.

Практическая работа (семинар) №10. Технологические основы взрывного разрушения малотрещиноватых (монолитных) горных пород

План:

Механизм разрушения монолитных горных пород. Четыре стадии действия взрыва на горную породу по Г.И. Покровскому. Процесс разрушения вблизи свободной поверхности. Энергоемкость разрушения однородных горных пород. Технические средства, параметры и организационные принципы разрушения монолитных горных пород.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 105-107.

ственного горного университета, 2009. С. 403-442.

Практическая работа (семинар) №11. Технологические основы взрывного разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород

План:

Механизм разрушения в зоне регулируемого и практически нерегулируемого дробления. Три стадии действия взрыва на горную породу по Н.Н. Казакову. Энергетические особенности разрушения трещиноватых пород. Технические средства, параметры и организационные принципы разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород. Основные закономерности и показатели разрушения горных пород в зажатой среде.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Мосинец В.Н., Абрамов А.В. Разрушение трещиноватых и нарушенных горных пород. – М.: Недра, 1982. -248 с.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. Ч.1. Разрушение горных пород взрывом. – М.: Издательство «Горная книга», «Мир горной книги», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. С. 403-442.

Практическая работа (семинар) №12. Типовые технологические схемы буровзрывных работ на угольных разрезах

План:

Условия производства буровзрывных работ на угольных разрезах. Технологические схемы буровзрывных работ при транспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ при бестранспортной технологии. Технологические схемы буровзрывных работ в угленасыщенной зоне. Схемы обустройства сложноструктурных забоев. Особенности технологии буровзрывных 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. – 254 с.

Практическая работа (семинар) №13. Технология взрывных работ на карьерах строительных материалов

План:

Классификация грунтов по СНИП. Сравнительные данные классификации грунтов. Краткие сведения о буровой технике на карьерах по добыче строительных горных пород. Основные требования предъявляемые к взрывной подготовке и кусковатости строительных пород. Выбор метода взрывных работ, высоты уступа, способа бурения, бурового оборудования и инструмента. Выбор взрывчатого вещества, конструкции заряда и схемы короткозамедленного взрывания.

Перечень рекомендуемой литературы:

Степанов А.В., Гдалин А.Д. Буровзрывные работы на предприятиях строительных материалов. – М.: Недра, 1982. – 288 с.

Практическая работа (семинар) №14. Технология взрывных работ при добыче штучного камня

План:

Условия применения взрывного способа. Основные параметры взрывных работ: тип применяемого ВВ, высота уступа, диаметр шпуров, расстояние между шпурами. Расчет массы зарядов на отрыв блока. Отбойка штучных блоков с помощью детонирующего шнура.

Курсовая работа и ее характеристика

Целью курсовой работы является закрепление и систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплины «Технология взрывных работ при ОГР». Каждый студент получает индивидуальное задание по составлению проекта массового взрыва. Совпадение тем курсовых работ у студентов одной учебной группы не допускается. Утверждение тем курсовых работ проводится ежегодно на заседании кафедры.

График выполнения курсовой работы

Дисциплина	Вид самостоятельной работы, ее название	Сроки выдачи, сдачи	Потребное время на выполнение	Полный объем самостоятельной работы
Технология взрывных работ при ОГР	Курсовая работа «Технология взрывных работ при ОГР»: 1) Исходные данные для проектирования (общие сведения о месторождении и предприятии, геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения, технология открытых горных работ, классификация взрывааемых массивов; требования производства к буровзрывным работам и др.); 2) Буровые работы (выбор бурового станка и диаметра скважин, производительность и расчет количества буровых станков, общая организация работы буровых станков, техника безопасности при производстве буровых работ и др.); 3) Взрывные работы (выбор типа взрывчатого вещества и технологии заряжения скважин, удельный расход ВВ, параметры скважинных зарядов, показатели буровзрывных работ массовых взрывов, средства и способы инициирования скважинных зарядов, безопасные расстояния, типовой паспорт дробления негабарита, организация и проведение массовых взрывов, перечень мер безопасности при производстве взрывных работ, способы ликвидации отказавших зарядов при производстве массовых 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 формата А4 и графическая часть – параметры расположения и конструкции зарядов ВВ, схемы взрывания для различных типов взрывааемых горных пород – на двух листах формата А1

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. 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, разобрать и обосновать практические предложения.

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после 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 проведения промежуточной аттестации».

Перечень рекомендуемой литературы для курсовой работы:

1. Угольников В.К., Симонов П.С. Расчет параметров буровзрывных работ на карьерах: метод. 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 разработках. 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.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>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, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ.</p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - типы и типоразмеры буровых станков и оборудования, их основные характеристики и принцип действия; ассортимент, состав, свойства и область применения взрывчатых материалов, 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 обеспечению безопасности при ведении взрывных работ. 	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету с оценкой</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификации взрываемых горных пород. 2. Требования к взрывным работам. 3. Методы и условия применения взрывных работ на карьерах. 4. Технологические основы буровых работ. Виды бурения при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. 5. Бурение скважин станками шарошечного бурения на открытых горных работах. 6. Вращательное (шнековое) бурение скважин на карьерах. 7. Ударно-вращательное бурение скважин. 8. Термическое (огневое) бурение скважин. 9. Бурение шпуров. 10. Буровые станки зарубежного производства. 11. Организация буровых работ. 12. Оптимизация режимных параметров бурения. 13. Параметры БВР, оказывающие влияние на эффективность действия взрыва (технологические показатели). 14. Выбор взрывчатого вещества на карьерах. 15. Определение удельного расхода ВВ. 16. Определение линии сопротивления по подошве. 17. Определение коэффициента сближения зарядов. 18. Выбор конструкции заряда на карьерах. 19. Выбор схемы короткозамедленного взрывания. 20. Параметры развала взорванной горной массы. 21. Расчет необходимого количества зарядных и забоечных машин. 22. Отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения. 23. Методы управления энергией взрыва. 24. Способы инициирования зарядов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		25. Технологические основы взрывного разрушения малотрещиноватых (монокристаллических) горных пород. 26. Технологические основы взрывного разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород. 27. Технологические схемы буровзрывных работ на разрезах при транспортной технологии. 28. Технологические схемы буровзрывных работ на разрезах в угленасыщенной зоне. 29. Технологические схемы буровзрывных работ на разрезах при бестранспортной технологии. 30. Схемы обустройства сложноструктурных забоев. 31. Технология взрывных работ на карьерах строительных материалов. 32. Технология взрывных работ при добыче блочного камня. 33. Дробление смерзшихся горных пород.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать производительность бурового, зарядного и забоечного оборудования; параметры взрывной отбойки шпуровыми, скважинными и накладными зарядами при взрывании на карьерах; - обоснованно выбирать оптимальную технологию и организацию производства взрывных работ, рассчитывать их оптимальные параметры; - составлять проектную документацию на буровзрывные работы с оценкой их экономической эффективности, безопасности и экологических последствий. 	Вопросы к контрольной работе №1 по разделу «Техника и технология бурения» 1 вариант 1. Дайте определение понятиям «заряд ВВ», «забойка». 2. В чем сущность метода скважинных зарядов? Перечислите параметры БВР. 3. Приведите классификацию механических способов бурения по механизму разрушения. 4. Перечислите предприятия, выпускающие станки шарошечного бурения в России. 5. Приведите патронную схему устройства вращательно-подающего органа, её достоинства и недостатки, типы станков с ней. 6. Приведите станки СБШ легкой, средней и тяжелой серии, в чем их различие. 7. Какие породы бурятся шарошечным долотом с минимальным смещением осей шарошек к оси долота? 8. Какова область применения и исполнение шарошки типа Ш269,9СТ-ПГВ-1? 9. Назовите факторы, определяющие производительность бурения. 10. Назовите наиболее известных зарубежных производителей буровых станков, какие станки они выпускают. 11. Приведите типы долот, предназначенных для вращательного (шнекового) бурения, дайте их характеристику. 12. Перечислите режимные параметры бурения станков вращательного (шнекового) бурения, как они влияют на скорость бурения. 13. Перечислите типы станков термического (огневого) бурения и режимные параметры бурения. 14. Опишите режимы разрушения породы при термическом (огневом) бурении. 15. Укажите основные размеры перфораторных штанг. 16. Перфораторы: ПП36, ПП50, ПП54. Что обозначено цифрами? 17. Перечислите виды вспомогательных работ при бурении скважин. 18. Как должен располагаться буровой станок при бурении первого ряда скважин? 19. Вычертите поперечно-возвратную схему перемещения станков.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. В чем заключается симплекс-метод при поиске оптимальных режимов бурения?</p> <p>2 вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятиям «скважина», «шпур». 2. В чем сущность метода накладных зарядов? Его достоинства, недостатки, область применения. 3. Чем определяется типоразмер бурового станка? 4. В чем сущность ударно-вращательного и вращательно-ударного бурения? 5. Перечислите типы выпускаемых в России станков шарошечного бурения. 6. Приведите торцовую схему устройства вращательно-подающего органа, её достоинства и недостатки, типы станков с ней. 7. Чем определяется механизм разрушения при шарошечном бурении? 8. Какие шарошечные долота предназначены для разрушения абразивных пород? 9. Какова область применения и исполнение шарошки типа ПП215,9СЗ-ПГВ-1? 10. Сколько категорий буримости пород по шкале, разработанной Центральным бюро нормативов по труду? Назовите критерий данной классификации. 11. Перечислите режимные параметры бурения шарошечных станков, и их влияние на скорость бурения. 12. Перечислите типы выпускаемых в России станков вращательного (шнекового) бурения. 13. Перечислите основные узлы станков вращательного (шнекового) бурения. 14. От чего зависит глубина внедрения резца в породу при вращательном (шнековом) бурении? 15. Приведите типы долот, предназначенных для ударно-вращательного бурения, дайте их характеристику. 16. Перечислите достоинства и недостатки термического (огневого) бурения. 17. Каким буровым оборудованием производят бурение шпуров на карьерах? 18. Перечислите схемы перемещения буровых станков при обустройстве блока. 19. Вычертите порядную схему перемещения станков. 20. В чем заключается метод градиента при поиске оптимальных режимов бурения? <p>3 вариант</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите методы взрывных работ. Какая забойка наиболее эффективна при каждом из них? 2. Дайте определение понятиям «бурение», «буримость горной породы». 3. Чем определяется тип бурового станка? Какие типы станков выпускаются в России. 4. В чем сущность вращательного бурения? Его достоинства, недостатки, область применения. 5. В чем сущность ударного бурения? Его достоинства, недостатки, область применения. 6. Перечислите основные узлы станков СБШ. 7. Перечислите схемы устройства вращательно-подающего органа. 8. Какие шарошечные долота предназначены для разрушения малоабразивных пород?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>9. Какова область применения и исполнение шарошки типа Ш269,9ТКЗ-ПВ?</p> <p>10. Назовите операции, определяющие вспомогательное время шарошечного бурения.</p> <p>11. От чего зависит глубина внедрения зуба шарошки в породу?</p> <p>12. Перечислите режимные параметры бурения станков ударно-вращательного бурения с погружными пневмоударниками, их влияние на скорость бурения.</p> <p>13. Перечислите типы выпускаемых в России станков ударно-вращательного бурения спогружными пневмоударниками.</p> <p>14. Перечислите технические характеристики погружных пневмоударников.</p> <p>15. Для каких пород рекомендуется применять термическое (огневое) бурение?</p> <p>16. Приведите типы коронок для перфораторного бурения и область их применения.</p> <p>17. В чем заключается подготовка рабочих мест буровых станков?</p> <p>18. Вычертите поперечно-диагональную схему перемещения станков.</p> <p>19. Назовите критерии оптимизации при бурении.</p> <p>20. Перечислите методы оптимизации, которые позволяют определить оптимальные режимные параметры бурения.</p> <p>Вопросы к контрольной работе №2 по разделу «Технология взрывных работ на ОГР»</p> <p>1. Перечислите параметры буровзрывных работ, оказывающие влияние на эффективность действия взрыва (технологические показатели).</p> <p>2. Какими показателями характеризуется энергетика взрывного разрушения горных пород?</p> <p>3. Как связаны между собой энергетические и геометрические параметры буровзрывных работ?</p> <p>4. Дайте определение удельного расхода взрывчатого вещества. Назовите его единицы измерения.</p> <p>5. Как выбор взрывчатого вещества влияет на эффективность действия взрыва?</p> <p>6. Какие свойства взрываемого массива необходимо учитывать при выборе взрывчатого вещества на карьерах?</p> <p>7. Дайте определение водостойчивости взрывчатого вещества. Какими показателями она характеризуется.</p> <p>8. Как влияет скорость водообмена (проточность) взрываемого массива на выбор взрывчатого вещества?</p> <p>9. Перечислите рекомендуемые взрывчатые вещества в сухих, осушенных, обводненных (с проточной и непроточной водой) условиях.</p> <p>10. Как влияет обводненность массива на плотность заряжания гранулированного взрывчатого вещества?</p> <p>11. Как учитываются прочностные свойства взрываемых пород при выборе типа взрывчатого вещества?</p> <p>12. В чем заключается методика В.Н. Мосинца по выбору взрывчатого вещества?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Как учитывается трещиноватость массива при выборе взрывчатого вещества?</p> <p>14. Какие свойства взрывчатого вещества необходимо учитывать при расчете параметров взрывных работ?</p> <p>15. Назовите критерий оценки взрывчатых свойств промышленных взрывчатых веществ предложенный А.Н. Ханукаевым.</p> <p>16. Объясните понятия «эталонный удельный расход ВВ» и «проектный удельный расход ВВ».</p> <p>17. Перечислите методики расчета удельного расхода взрывчатого вещества.</p> <p>18. В чем заключается методика расчета удельного расхода В.Н. Мосинца? Перечислите параметры, которые учитывает данная методика.</p> <p>19. В чем заключается методика расчета удельного расхода Гипроруды? Перечислите параметры, которые учитывает данная методика.</p> <p>20. В чем заключается методика расчета удельного расхода академика В.В. Ржевского? Перечислите параметры, которые учитывает данная методика.</p> <p>21. В чем заключается методика расчета удельного расхода МГИ и ВНИИЦВЕТМЕТА? Перечислите параметры, которые учитывает данная методика.</p> <p>22. Дайте определение «линии наименьшего сопротивления» и «линии сопротивления по подошве».</p> <p>23. Приведите формулы для расчета линии сопротивления по подошве.</p> <p>24. Объясните назначение линии сопротивления по подошве, по условию безопасного расположения бурового станка (W_B).</p> <p>25. В чем суть формулы С.А. Давыдова для расчета линии сопротивления по подошве?</p> <p>26. Представьте вывод формулы Союзвзрывпрома для расчета линии сопротивления по подошве.</p> <p>27. Что такое вместимость скважины (шпура)? Какова единица измерения вместимости?</p> <p>28. Какова плотность заряжения взрывчатых веществ различных типов?</p> <p>29. Расскажите, как устанавливается коэффициент сближения зарядов на карьерах.</p> <p>30. Перечислите конструкции зарядов, применяемые на открытых горных работах.</p> <p>31. Назовите достоинства и недостатки сплошного и рассредоточенного зарядов взрывчатых веществ, условия их применения.</p> <p>32. Как по данным академика Н.В. Мельникова и докт. техн. наук Л.Н. Марченко рассредоточение заряда влияет на эффективность действия взрыва?</p> <p>33. Приведите график зависимости давления от времени при взрыве сплошного и рассредоточенного заряда одного и того же типа ВВ.</p> <p>34. Как определяется длина воздушного промежутка при рассредоточении заряда?</p> <p>35. В чем сущность короткозамедленного взрывания.</p> <p>36. Какие параметры необходимо учитывать при выборе схемы короткозамедленного взрывания?</p> <p>37. Вычертите безврубные схемы короткозамедленного взрывания (поскважинные, попарные, поряд-</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ные). Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>38. Вычертите врубовые схемы короткозамедленного взрывания. Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>39. Вычертите диагонально-встречные схемы короткозамедленного взрывания. Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>40. Вычертите волновые схемы короткозамедленного взрывания. Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>41. Вычертите концентрически-встречные схемы короткозамедленного взрывания. Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>42. Вычертите схемы короткозамедленного взрывания для проходки траншей. Приведите условия их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>43. Какие параметры развала определяют качество производства взрывных работ?</p> <p>44. Как устанавливается объем, ширина и длина взрываемого блока?</p> <p>45. Как определить количество рядов скважин?</p> <p>46. Какие параметры БВР оказывают существенное влияние на параметры развала взорванной горной массы?</p> <p>47. Приведите зависимости для расчета ширины и высоты развала?</p> <p>48. Представьте методику расчета необходимого количества зарядных машин.</p> <p>49. Представьте методику расчета необходимого количества забоечных машин.</p> <p>50. Как определить время рейса зарядной и забоечной машины?</p> <p>51. Перечислите отрицательные результаты взрывов скважинных зарядов и способы их предупреждения.</p> <p>52. Что понимается под управлением энергией взрыва?</p> <p>53. Приведите методы управления энергией взрыва применяемые при взрывании на карьерах?</p> <p>54. В чем сущность методов управления энергией взрыва, основанных на изменении концентрации (плотности) энергии создаваемой в массиве горных пород при взрыве?</p> <p>55. Как влияет увеличение удельного расхода взрывчатого вещества на качество и эффективность взрыва?</p> <p>56. В чем сущность методов управления энергией взрыва за счет изменения параметров импульса взрыва в зарядной камере? Дайте определение «взрывного импульса».</p> <p>57. В чем сущность методов управления энергией взрыва за счет изменения параметров волн напряжений в массиве горных пород?</p> <p>58. Приведите методику расчета параметров буровзрывных работ при параллельно-сближенном взрывании удлиненных зарядов. Достоинства и недостатки, условия применения данного метода управления энергией взрыва.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>59. В чем сущность методов управления энергией взрыва за счет изменения кинематических характеристик взрыва?</p> <p>60. Приведите методику расчета параметров буровзрывных работ при взрывании в зажатой среде. Достоинства и недостатки, условия применения данного метода управления энергией взрыва.</p> <p>61. Расскажите о технологии огневого, электрического взрывания. Достоинства и недостатки.</p> <p>62. Расскажите о технологии взрывания с помощью детонирующего шнура и волноводов. Достоинства и недостатки, условия применения.</p> <p>63. Опишите процесс разрушения монолитной скальной породы. Приведите четыре стадии действия взрыва на горную породу (по Г.И. Покровскому).</p> <p>64. Опишите процесс разрушения породы вблизи свободной (открытой) поверхности.</p> <p>65. Назовите ориентировочно параметры буровзрывных работ, рекомендуемые для разрушения малотрещиноватых (монолитных) горных пород.</p> <p>66. Какие методы управления энергией взрыва применяют при разрушении малотрещиноватых (монолитных) горных пород?</p> <p>67. Приведите стадии действия взрыва в трещиноватых массивах по Н.Н. Казакову.</p> <p>68. Охарактеризуйте размеры зон регулируемого и практически нерегулируемого дробления при взрывании в трещиноватой среде. Что целесообразно применять для снижения объема зон практически нерегулируемого дробления?</p> <p>69. Назовите ориентировочно параметры буровзрывных работ, рекомендуемые для разрушения трещиноватых и нарушенных горных пород.</p> <p>70. Какие методы управления энергией взрыва применяют при разрушении трещиноватых и нарушенных горных пород?</p> <p>71. Расскажите об условиях производства буровзрывных работ на угольных разрезах.</p> <p>72. Охарактеризуйте технологические свойства пород угольных разрезов. Приведите классификацию пород угольных разрезов по буримости и взрываемости.</p> <p>73. Вычертите технологические схемы буровзрывных работ при транспортной технологии добычи угля.</p> <p>74. Вычертите технологические схемы буровзрывных работ при безтранспортной технологии добычи угля.</p> <p>75. Вычертите технологические схемы буровзрывных работ в угленасыщенной зоне.</p> <p>76. Расскажите об особенностях технологии буровзрывных работ на разрезах Сибири и Востока.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - инженерными методами расчета параметров буровзрывных работ и технологией производства буровзрывных работ на карьерах; - научной терминологией в области взрывных 	<p>Пример задания по теме курсовой работы «Типовой проект производства буровзрывных работ на месторождении» Исходные данные для проектирования Общие сведения о месторождении и предприятии</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																				
	<p>работ;</p> <p>- основными нормативными документами в области взрывного дела для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ</p>	<p>Страна – Россия. Экономический район – Уральский. Рельеф – холмистый. Годовая производственная мощность рудника: - по вскрыше 6 млн. м³; - по полезному ископаемому 2 млн. м³. Режим работы предприятия – непрерывный. Продукция – полиметаллическая руда. Геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения Покрывающие породы – известняк. Вмещающие породы – диабаз. Полезные ископаемые – полиметаллическая руда.</p> <table border="1" data-bbox="857 738 2018 1029"> <thead> <tr> <th>Показатели</th> <th>Известняк</th> <th>Диабаз</th> <th>Полимет. руда</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Предел прочности при сжатии, МПа</td> <td>40-70</td> <td>60-100</td> <td>80-120</td> </tr> <tr> <td>Предел прочности при сдвиге, МПа</td> <td>8-14</td> <td>12-20</td> <td>16-24</td> </tr> <tr> <td>Предел прочности при растяжении, МПа</td> <td>4-7</td> <td>6-10</td> <td>8-12</td> </tr> <tr> <td>Плотность, кг/м³</td> <td>2600</td> <td>2700</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>Среднее расстояние между трещинами, м</td> <td>0,3-0,7</td> <td>0,7-1,1</td> <td>1,1-1,5</td> </tr> <tr> <td>Скорость продольных волн в массиве, м/с</td> <td>2200-2700</td> <td>2800-3100</td> <td>3200-3500</td> </tr> <tr> <td>Гидрогеологические условия разработки</td> <td>Сухие</td> <td>Сухие</td> <td>Обводненные</td> </tr> <tr> <td>Объем разработки, %</td> <td>25</td> <td>50</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Технология открытых горных работ Схема комплексной механизации: ЭАО и ЭАР. Экскаватор – ЭКГ-8. Высота уступа – 12 м. Угол откоса рабочего уступа – 80 град. Индивидуальное задание Рассмотреть условия эффективного заряжания с помощью зарядных машин, их достоинства и недостатки</p>	Показатели	Известняк	Диабаз	Полимет. руда	Предел прочности при сжатии, МПа	40-70	60-100	80-120	Предел прочности при сдвиге, МПа	8-14	12-20	16-24	Предел прочности при растяжении, МПа	4-7	6-10	8-12	Плотность, кг/м ³	2600	2700	3000	Среднее расстояние между трещинами, м	0,3-0,7	0,7-1,1	1,1-1,5	Скорость продольных волн в массиве, м/с	2200-2700	2800-3100	3200-3500	Гидрогеологические условия разработки	Сухие	Сухие	Обводненные	Объем разработки, %	25	50	25
Показатели	Известняк	Диабаз	Полимет. руда																																			
Предел прочности при сжатии, МПа	40-70	60-100	80-120																																			
Предел прочности при сдвиге, МПа	8-14	12-20	16-24																																			
Предел прочности при растяжении, МПа	4-7	6-10	8-12																																			
Плотность, кг/м ³	2600	2700	3000																																			
Среднее расстояние между трещинами, м	0,3-0,7	0,7-1,1	1,1-1,5																																			
Скорость продольных волн в массиве, м/с	2200-2700	2800-3100	3200-3500																																			
Гидрогеологические условия разработки	Сухие	Сухие	Обводненные																																			
Объем разработки, %	25	50	25																																			

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

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

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

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные 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 опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Критерии оценки

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

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей 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 выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, 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 при ОГР». 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, 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 уникальных 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 воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

Изучение дисциплины 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 укрепляют 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 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 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 уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет с оценкой 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 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 всестороннее, 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 "отлично" выставляется 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 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 деятельности;

– на оценку «удовлетворительно» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент, представляет знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, 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 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 заданий.

8. 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.
3. 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.
4. 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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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. – Заглавие с экрана ISBN 5-7418-0057-2 (в пер.).
5. 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. – Заглавие с экрана ISBN 978-5-98672-197-2 (в пер).
6. Угольников, В.К. Повышение эффективности взрывных работ на карьерах [Текст]: монография / В.К. Угольников. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2006. – 182 с. ISBN 5-89514-755-0.
7. 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.
8. 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.
9. Проектирование взрывных работ [Текст] / Б.Н. Кутузов, Ю.К. Валухин, С.А. Давыдов и др. – М.: Недра, 1974. – 328 с.
10. Мосинец, В.Н. Разрушение трещиноватых и нарушенных горных пород [Текст] / В.Н. Мосинец, А.В. Абрамов – М.: Недра, 1982. –248 с.
11. 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.

12. 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.
13. Кутузов, Б.Н. Разрушение горных пород взрывом (взрывные технологии в промышленности) [Текст]: учеб. для вузов / Б.Н. Кутузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1994. – 448 с. ISBN 5-7418-0004-1.
14. 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. – Заглавие с экрана ISBN 5-7418-0022-Х.
15. 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]: методические указания по выполнению курсового проекта / В.К. Угольников, П.С. Симонов – Магнитогорск: 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]: методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета / П.С. Симонов, 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. Симонов. – 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.
5. Подготовка горных пород к выемке буровзрывным способом [Текст]: методические указания для практических занятий / Р.М. Габитов, В.К. Угольников, П.С. Симонов и др. – Магнитогорск: 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 от 22.11.2011	Бессрочно

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
KasperskyEndpointSecurityдля 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 распространяемое	Бессрочно

1. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» URL: <http://e.lanbook.com/>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru URL: <http://elibrary.ru/>.
7. Межведомственная комиссия по взрывному делу при Академии горных наук URL: <http://mvkmine.ru/>.
8. "Взрывное дело" – научно-технический сборник URL: <http://sbornikvd.ru/>.
9. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) ГИАБ URL: <http://www.giab-online.ru/>.
10. Журнал «Физика горения и взрыва» URL: <http://www.sibran.ru/journals/FGV/>.
11. Журнал «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» URL: <http://www.misd.ru/publishing/jms/>.
12. Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» URL: <http://mj.ursmu.ru/>.
13. Горный журнал. Издательский дом «Руда и Металлы» URL: <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 проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся: компьютерные классы, читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, Mathcad, Autodesk Autocad, Компас, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.