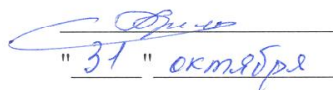


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Кафедра открытых горных работ

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебного управления

 Е.Ю. Брель
" 31 " октября 2012 г.

Рабочая программа дисциплины

Разрушение горных пород

Направление подготовки специалистов 130400.65 «Горное дело»

Специализация 130403.65 «Открытые горные работы»

СЗ+,ДВЗ

Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ

Форма обучения	очная	заочная
Курс/семестр	4/7	4/7
Всего, ч	108	108
Лекционные занятия, ч	18	4
Практические занятия, ч	34	6
Самостоятельная работа, ч	56	98
Контрольная работа, семестр	–	7
Форма промежуточной аттестации, семестр	Зачет/7	Зачет/7

Кемерово 2012

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки специалистов 130400.65 «Горное дело», специализация 130403.65 «Открытые горные работы»

Рабочую программу составил д.т.н., проф. кафедры ОГР

 И.Б.Катанов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОГР

Протокол № 11 от 29.10. 2012 г.

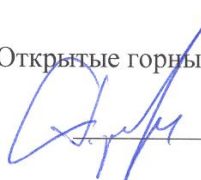
Зав. кафедрой к.т.н., проф.

 С.И. Протасов

Согласовано учебно-методической комиссией специализации 130403.65 «Открытые горные работы»

Протокол № 5 от 30.10. 2012 г.

Председатель УМК специализации 130403.65 «Открытые горные работы»

 С.И. Протасов

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по особенностям разрушения горных пород при различных способах бурения взрывных скважин и при взрывании зарядов промышленных взрывчатых веществ (ВВ).

Задачами изучения дисциплины является приобретение и развитие знаний о роли и приоритетах отечественной науки в области разрушения горных пород на открытых горных работах; о технологических свойствах горных пород; методах разрушения горных пород, расчета их параметров во взаимосвязке с последующими технологическими процессами; получении навыков по основным правилам безопасности при выполнении процессов разрушения горных пород.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Разрушение горных пород» относится к базовой части профессионального цикла С.3, является дисциплиной по выбору и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин:

Название дисциплины	Разделы
Геология	Минералогия
Начертательная геометрия, инженерная графика	Все разделы
Физика	Кинематика поступательного и вращательного движений. Механика сплошных сред
Химия	Органическая, неорганическая
Математика	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия
Основы горного дела	Открытая геотехнология
Процессы открытых горных работ	Подготовка горной массы к выемке
Горные машины и оборудование	Буровое оборудование, зарядные и забоечные машины

Это позволяет осознанно подойти в дальнейшем к изучению других дисциплин профессионального цикла, таких как «Технология и комплексная механизация открытых горных работ», «Проектирование карьеров», «Технология и безопасность взрывных работ» «Единая книжка взрывника» в рамках которых происходит более подробное рассмотрение всех аспектов разрушения горных пород при открытой добыче твердых полезных ископаемых.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Дисциплина «Разрушения горных пород» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность выполнять производственно-технологическую деятельность. В области производственно-технологической деятельности целью дисциплины является научить студента организовывать и производить горные работы в соответствии с действующими требованиями нормативно-технической документации и стандартов по разрушению горных пород при бурении скважин и взрывных работах».

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

владением методами анализа, знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПК-6).

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

1. Свойства и классификации горных пород.

2. Основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натурных условиях.
3. Основы разрушения горных пород породоразрушающим инструментом и энергией взрыва.
4. Закономерности очистки шпуров и скважин от продуктов бурения.

Уметь:

1. Выбрать рациональный способ бурения для заданных горно-геологических и горно-технических условий;
2. Рассчитать рациональные параметры взрывных работ для заданных горно-геологических и горно-технических условий;
3. Рассчитать параметры взрывных сейсмических волн для заданных горно-геологических и горно-технических условий.

Владеть:

1. Основными методиками определения свойств горных пород, строительных материалов и породных массивов в лабораторных и натурных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных;
2. Инженерными методами расчета технологических параметров буровых и взрывных работ.

3.1. Матрица соотнесения разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций

1.	Разделы	Кол-во часов	Компетенции							
			ПК-6							
			Знать				Уметь			Владеть
			1	2	3	4	1	2	3	1 2
	1.	20	+				+			+
	2.	40		+	+	+	+	+	+	+
	3.	48			+	+	+		+	+
	всего	108								

2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 ч.

4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
	Семестр 7		
1	Раздел 1. 1.1. Введение. Цель и задачи учебной дисциплины, ее связь со смежными дисциплинами. Основные сведения из истории развития теории разрушения горных пород при бурении и взрывании. Основные понятия, термины, определения. Классификации горных массивов по строению, крепости и трещиноватости [1].	2	-
3	1.2. Горные породы как объект разработки. Виды горных пород. Технологическая характеристика скальных, полускальных, мягких пород. Оценка сопротивляемости пород разрушению. Классификация пород по буримости, блочности и взрываемости [1].	2	-
5	Раздел 2. 2.1. Методы разрушения горных пород Классификация методов разрушения. Разрушение вспышкой. Гидравлическое ослабление. Термический и электрофизический способы разрушения пород. Механическое разрушение рыхлителями. Механическое рыхление негабаритных кусков пневматическими и гидравлическими ударниками (бутобоями). Разрушение горных пород при бурении и взрывании (сущность и условия применения) [1, 2].	2	1
7	2.2. Разрушение горных пород при бурении. Классификация буровых методов разрушения горных пород. Динамика разрушения горных пород при вращательном, ударно-поворотном и вращательно-ударном способах бурения, применяемый буровой инструмент и бурильные машины. Режимные параметры и технико-экономические показатели буровых работ [1].	2	1

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
9	Раздел 3. 3.1. Разрушение горных пород при взрывании Основаы теории взрыва. Формы работы взрыва. Баланс энергии. Способы ведения взрывных работ. Мгновенное, замедленное, короткозамедленное взрывание скважинных зарядов. Интервалы замедления. Схемы короткозамедленного взрывания. [1, 2].	2	1
11	3.2. Методы разрушения горных пород взрывом. Метод скважинных зарядов, шпуровой метод дробления негабаритов, камерные заряды. Параметры расположения скважинных зарядов: диаметр, длина скважин, перебур (недобур) и угол наклона скважин; конструкция скважинного заряда, число зарядов и интервалов рассредоточения, длина заряда и забойки, общая масса скважинного заряда и масса его отдельных частей; расстояние между скважинами и рядами скважин, линия сопротивления по подошве, число рядов скважин, форма сетки скважин.	2	1
13	3.3. Качество взрывной подготовки породы. Оценка размеров зон и объемов разрушения. Средний диаметр куска взорванной горной массы. Выход негабарита. Коэффициент разрыхления. Форма и параметры развала (ширина и высотные отметки).	2	-
15	3.4. Методы управления энергией взрыва в горных породах. Энергетические основы процесса разрушения горных пород. Методы изменения параметров первичного поля напряжений в массивах горных пород. Разрушение массива при взрывании скважинного заряда. Понятие об удельном расходе ВВ. Эталонный, проектный и фактический удельный расход ВВ [1, 2].	2	-
17	3.5. Сейсмическое действие взрыва в горных породах. Параметры колебаний при сейсмическом действии. Управление сейсмическим действием взрыва в горных породах..	2	-
ВСЕГО		18	4

4.2. Практические занятия

Неделя семестра	№ раздела	Наименование работы	Объем в часах	
			ОФ	ЗФ
		Семестр 7		
1	1	Практическая работа № 1. 1.1. Изучение свойств вскрышных пород. Классификация по буримости, блочности и взрываемости. Выбор средств бурения взрывных скважин [2, 4]	2	1
2	2	1.2. Вращательный способ бурения шпуров и скважин. Оценка технико-экономических показателей для заданного типа горных пород при вращательном способе бурения.	2	-
3	2	1.3. Ударно-вращательный способ бурения шпуров и скважин. Оценка технико-экономических показателей для заданного типа горных пород при ударно-вращательном способе бурения.	2	-
4	2	1.4. Шарошечный способ бурения скважин. Оценка влияния частоты вращения, усилия подачи инструмента на скорость бурения для заданного типа горных пород при шарошечном способе бурения	2	1
5	2	Текущий контроль (устный опрос по темам 1.1.-1.2.) Защита практической работы № 1.	2	-
6	3	Практическая работа № 2. 2.1. Изучение критериев разрушения горных пород взрывом.	2	-
7	3	2.2. Методы управления степенью дробления пород. Выбор интервалов замедления и схемы взрывания.	2	1
8	3	2.3. Параметры ударных волн при действии зарядов ВВ.	2	—
9	3	Текущий контроль (устный опрос по теме 2.1-2.2.) Мультимедийная презентация ведения взрывных Защита практической работы № 2	2	—
10	3	Практическая работа № 3. 3.1. Определение параметров развала горной массы при взрыве скважинных зарядов[2,3]	2	1
11	3	3.2. Взаимодействие взрыва смежных зарядов в породном массиве.	2	-

Неделя семестра	№ раздела	Наименование работы	Объем в часах	
			ОФ	ЗФ
12	3	3.3. Механизм формирования взрывного импульса в зарядной полости	2	-
13	3	Текущий контроль (устный опрос по теме 3.1-3.2.) Мультимедийная презентация ведения взрывных Защита практической работы № 3	2	-
14	3	Практическая работа № 4. 4.1. Влияние материала внутренней забойки скважин на процесс разрушения горного массива.	2	1
15	3	Расчет параметров опасных зон по сейсмическому действию взрыва [1,4, 5]	2	-
16	3	Влияние условий инициирования зарядов ВВ на качество разрушения горных пород.	2	1
17	4	Собеседование с приглашенным специалистом по вопросам ведения взрывных работ на карьерах.. Мультимедийная презентация ведения взрывных работ на карьерах. Разбор конкретных примеров. Текущий контроль (устный опрос по темам 3.3-3.5) Защита практической работы № 4	2	-
ВСЕГО			34	6

4.3. Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов и двух практических (расчетных). Темы теоретических вопросов отражают содержание тех разделов, которые не рассматривались на лекциях, но которые предусмотрены для самостоятельного изучения (в объеме часов очной формы обучения). Например: Горные породы как объект разработки.

В практической части выполняется расчёт по индивидуальным исходным данным и соответствующий чертеж: "Схема взрывного блока с безопасными расстояниями по УВВ и сейсмическому действию взрыва в горных породах". Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Самостоятельная работа состоит в изучении теоретического материала и выполнение контрольной работы, которая проводится в течение нескольких месяцев перед сессией, и в которой изучается эта дисциплина на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения.

4.4. Самостоятельная работа студента

4.4.1. Очное обучение

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
		Семестр 7	
1	1-4	Реферат по теме. Исторические этапы развития разрушения горных пород [1,2,3]. Подготовка и оформление отчета по практической работе № 1.	0,3889

2	5-8	Реферат по теме. Формирование врубной полости и ее влияние на качество разрушения горных пород [2,3]. Подготовка и оформление отчета по практической работе № 2.	0,3889
3	9-12	1. РГР. Посторенние круга Мора при определении прочности горных пород [2,4]. Подготовка и оформление отчета по практической работе № 3.	0,3889
4	13-16	2. РГР. Построение кривых импульса взрыва в зависимости от типа ВВ и материала забойки [2, 4,11]. Подготовка и оформление отчета по практической работе № 4.	0,3889
ВСЕГО			1,5556

4.4.2. Заочное обучение

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
		Семестр 7	
1	1-5	Изучение теоретического материала [1-3].	0,34025
		Выполнение 1 раздела контрольной работы. Шарошечный способ бурения скважин. Оценка влияния частоты вращения, усилия подачи инструмента на скорость бурения для заданного типа горных пород при шарошечном способе бурении [1].	0,34025
2	6-9	Изучение теоретического материала [1-3].	0,34025
		Выполнение 2 раздела контрольной работы. Параметры ударных волн при действии зарядов ВВ. [2,4].	0,34025
3	10-13	Изучение теоретического материала [1-4].	0,34025
		Выполнение 3 раздела контрольной работы Определение параметров развала горной массы при взрыве скважинных зарядов [2-4].	0,34025
4	14-17	Изучение теоретического материала [1-4].	0,34025
		Выполнение 4 раздела контрольной работы Расчет параметров опасных зон по сейсмическому действию взрыва [2,4,11].	0,34025
ИТОГО			2,722

**4.6. Распределение трудоемкости изучения дисциплин
по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента**

Недели семестра	Виды учебной работы						
	аудиторная				самостоятельная		
	Лк		Пз		РГР	Реф.	Пзп
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выпол- нение	Выпол- нение	Выпол- нение
7 семестр							
1	*)	0,0555	*)	0,0555	-	0,3889	0,3889
2			*)	0,0555			
3	*)	0,0555	*)	0,0555			
4			*)	0,0555			
5 Текущий контроль	*)	0,0555	Опрос 0,0555			Да/Нет	От.
6			*)	0,0555	-	0,3889	0,3889
7	*)	0,0555	*)	0,0555			
8			*)	0,0555			
9 Текущий контроль	*)	0,0555	Опрос 0,0555			Да/Нет	От.
10			*)	0,0555	0,3889	-	0,3889
11	*)	0,0555	*)	0,0555			
12			*)	0,0555			
13 Текущий контроль	*)	0,0555	Опрос	0,0555	Да/Нет		От.
14			*)	0,0555	0,3889	-	0,3889
15	*)	0,0555	*)	0,0555			
16			*)	0,0555			
17.Текущий контроль	*)	0,0555	Опрос	0,0555	Да/Нет		От.
ИТОГО		0,5		0,944	1,5556		
Промежуточная аттестация	зачет						

*) - проставляется в строке «неделя семестра» при отсутствии пропуска занятий

Виды аудиторной учебной работы: Лк – лекции, Пз – практические занятия,

Виды самостоятельной учебной работы (СРС): РГР – расчетно-графическая работа, Реф – написание реферата, Кр – контрольная работа, Пзп – подготовка к практическим работам и оформление отчетов.

Формы текущего контроля (ТК): От - отчет по лабораторной работе

Форма промежуточной аттестации (ПА): Зач.-зачет

5. Образовательные технологии

Учебная работа проводится с использованием как традиционных технологий, так и современных интерактивных. Лекции проводятся в традиционной форме. Практические занятия позволяют преподавателю более индивидуально общаться со студентами и подходят для интерактивных методов обучения. В рамках практических работ применяются следующие интерактивные методы:

– опрос (4 ч);

- собеседование с приглашенным специалистом (2 ч);
- разбор конкретных примеров (2 ч);
- мультимедийная презентация: видео буровзрывных работ (3 ч).

В целом интерактивные формы занимают 11 ч, т. е. 21,15 % от общего числа аудиторных занятий, что соответствует требованиям ФГОС.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочными средствами для текущего контроля являются устный опрос по темам лекционных занятий и защита результатов практических работ, выполненных между контрольными точками.

Примеры вопросов текущего контроля

1. Классификация по буримости горных пород.
2. Классификация по блочности горных пород.
3. Классификация горных пород по взрываемости.
4. Выбор средств бурения взрывных в зависимости от свойств горных пород.
5. Вращательный способ бурения шпуров и скважин.
6. Оценка технико-экономических показателей для заданного типа горных пород при вращательном способе бурения.
7. Ударно-вращательный способ бурения шпуров и скважин.
8. Оценка технико-экономических показателей для заданного типа горных пород при ударно-вращательном способе бурения.
9. Шарошечный способ бурения скважин.
10. Оценка влияния частоты вращения, усилия подачи инструмента на скорость бурения для заданного типа горных пород при шарошечном способе бурения.

Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы на зачет

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Разрушение горных пород».
2. История и основные направления повышения уровня эффективности буровых и взрывных работ.
3. Основные понятия и термины (буровой станок, буровой инструмент, взрывные работы, заряд ВВ, промежуточный детонатор, средства инициирования, зарядание, взрывание, забойка).
4. Классификация ВМ по характеру воздействия на окружающую среду.
5. Понятие начального импульса инициирования ВВ.
6. Физическая сущность процессов разрушения горных пород. Классификационные признаки действия взрыва в горных породах.
7. Показатель действия взрыва. Физическая сущность.
8. Действие взрыва у открытой поверхности.
9. Взаимодействие зарядов при мгновенном взрывании.
10. Взаимодействие зарядов при замедленном взрывании.
11. Взаимодействие зарядов при короткозамедленном взрывании (интерференция волн, дополнительные открытые поверхности, соударение).
12. Сейсмическое действие взрыва.
13. Действие ударных воздушных волн.
14. Действие взрыва по разлету отдельных кусков породы.

14. Технология и безопасность при короткозамедленном взрывании зарядов ВВ.
15. Требования к качеству подготовки горных пород взрывом.
16. Методы регулирования качества взрывной подготовки пород.
17. Зоны дробления взрывом трещиноватого массива.
18. Удельный расход ВВ, как фактор регулирования качества дробления горных пород.
19. Диаметр скважин, как фактор регулирования качества дробления горных пород.
20. Пространственное расположение скважин, как фактор регулирования качества дробления горных пород.
21. Влияние конструкции заряда на качество подготовки пород.
22. Короткозамедленное взрывание, как фактор регулирования качества дробления пород.
23. Схемы инициирования заряда ВВ в скважине. Характеристика. Рекомендуемые области применения.
24. Влияние забойки на эффективность взрывной подготовки горных пород.
25. Общие требования безопасности при ведении взрывных работ на открытых горных работах.
26. Основные требования к промышленным ВВ.
27. Граммониты. Назначение, состав.
28. Гранитолы. Назначение, состав.
29. Ифзаниты. Назначение, состав.
30. Горячельющиеся ВВ. Карбатолы, ГЛТ, ГЛА. Свойства, назначение, состав.
31. Эмульсионные ВВ. Свойства, назначение, состав.
32. Игданит. Свойства, назначение, состав.
33. Гранулиты. Свойства, назначение, состав.
34. Назовите основные способы возбуждения детонации ВВ. Их характеристика.
35. Назовите основные средства инициирования ВВ. Их назначение.
48. Электровзрывная сеть. Назначение. Состав.
49. Схемы соединения элементов электровзрывной сети.
50. Технология и безопасность электрического инициирования зарядов ВВ.
51. Технология и безопасность инициирования зарядов системой СИНВ.
52. Технологические свойства пород угольных разрезов. Коэффициент анизотропии трещиноватости. Блочность пород.
53. Классификация горных пород. Их практическое значение при ведении взрывных работ.
54. Метод шпуровых зарядов.
55. Метод скважинных зарядов.
56. Метод камерных зарядов.
57. Метод накладных зарядов.

Расчетно-графические работы

Выполнение расчетно-графических работ (РГР). 2 расчетно-графических работы (позволяют оценить приобретенные навыки студентов по применению на практике теоретических знаний по соответствующим темам). Далее представлены этапы выполнения каждой расчетно-графической работы.

РГР № 1. Отражение плоской упругой волны напряжений от свободной поверхности

1. Рассчитать зависимость амплитуды и угол отражения поперечной волны при фиксированных значениях амплитуды и угла падения продольной волны.
2. Рассчитать энергию падающей волны и суммарную энергию падающих волн.
3. Изобразить схему распространения плоской упругой волны в полубесконечном упругом теле.
4. Изобразить схему распространения продольной волны сжатия от свободной поверхности.

РГР № 2. " Построение кривых импульса взрыва в зависимости от типа ВВ и материала забойки

1. Определить давление волны напряжений.
2. Определить время сжатия забойки.
3. Определить время нарастания давления в зарядной камере.
4. Определить изменение параметров давления во времени.
5. Изображение графиков импульса.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Разрушение горных пород: Методические указания по самостоятельной работе для студентов очной формы обучения специальности 130403.65 «Открытые горные работы» КузГТУ. – Кемерово, 2015 (проект).
2. Разрушение горных пород: Методические указания по контрольной работе для студентов заочной формы обучения специальности 130403.65 «Открытые горные работы» КузГТУ. – Кемерово, 2015 (проект).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ ч. 1 Разрушение горных пород взрывом: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Взрывное дело" направления подготовки "Горное дело". - М.: Горная книга, 2007. – 471 с.
2. Кутузов, Б.Н. Методы ведения взрывных работ ч. 2 Взрывные работы в горном деле и промышленности: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Взрывное дело" направления подготовки "Горное дело". – М.: Мир горной книги, 2008. – 512 с.
3. Катанов, И. Б. Технология и безопасность взрывных работ: учеб. пособие [электронный ресурс] для студ. спец. 130403 / ФГОУ ВПО «КузГТУ». – Кемерово, 2012. – 134 с.
<http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90701&type=utchposob:common>

7.2. Дополнительная

4. Станюкович К.П. Физика взрыва. М. :Наука, 1975.
5. Перечень взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации: / Федер. горн. и пром. надзор России (Госгортехнадзор); сост.: А. И. Субботин [и др.]. – М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Ростехнадзора России, 2002. – 76 с.
6. Типовая инструкция по безопасному проведению массовых взрывов наземной поверхности. – М.: НПО ОБТ, 1993. – 24 с.
8. Репин, Н.Я. Подготовка горных пород к выемке: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Открытые горные работы" направления подготовки "Горное дело". – М.: Мир горной книги, 2009. – 188 с.
9. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Горное дело" / М. И. Ганопольский [и др.]; под ред. В. А. Белина. – М.: МГГУ, 2007. – 563 с.
11. Катанов И. Б. Низкоплотные материалы в конструкции скважинных зарядов на карьерах / И. Б. Катанов, В. С. Федотенко. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2012. – 124 с.: ил. 47,

табл. 9.

12. Масаев Ю.А. Технология и безопасность взрывных работ в практических задачах: уч.пособ./ Ю.А. Масаев, В.В. Першин; ГУ КузГТУ. –Кемерово, 2007. –204 с.

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90701&type=utchposob:common>
2. <http://ecteplostroy.ru/serv03.php>
3. <http://www.miningexpo.ru/articles/177>
4. http://striletsa.ucoz.ru/_ld/0/10_IPy.pdf

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Аудитория 1432 – оборудованы мультимедийными средствами.
2. Компьютерный класс:- а.1338.
3. Аудитория 1430 – макет взрывных скважин на блоке; имитаторы взрывчатых материалов и средств инициирования (СИ) скважинных зарядов; плакаты СИ.
4. Учебные фильмы производства ВР на карьерах. Проспекты фирм, выпускающих взрывчатые материалы. Имитаторы взрывчатых материалов.