

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

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления реализации
основных образовательных программ

 В.М.Юрченко
" 7 " мая 2012 г.

Рабочая программа дисциплины

Физико-химическая геотехнология

Специальность 130400 "Горное дело"

Специализация 130401 Подземная разработка пластовых месторождений

Трудоемкость дисциплины 5 ЗЕ

Форма обучения	Очная	Заочная
Курс	5	5
Семестр	9	9
Всего	144	144
Лекции, ч	26 (до 13 нед.)	8
Практические занятия, ч	34	10
Самостоятельная работа, ч	84	126
Контрольная работа, семестр	-	9
Экзамен, семестр	9	9

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 «Горное дело».

Рабочую программу составил:
профессор кафедры РМПИ



Шевелев Ю.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры РМПИ

Протокол № 17 от 04 июля 2012 г.

Зав. кафедрой

_____ Филимонов К. А.

Согласовано учебно-методической комиссией специализации 130401 "Подземная разработка пластовых месторождений "

Протокол № 05/12 от 05 июля 2012 г.

Председатель УМК специализации
130401 "Подземная разработка
пластовых месторождений"



Филимонов К. А.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов знаний и навыков по решению инженерных задач, связанных с физико-химическим воздействием на полезные ископаемые, обоснованием и расчетом основных параметров технико-технологических решений, реализующих физико-химическую геотехнологию. Дисциплина призвана дополнить объем полученных знаний по различным технологиям разработки месторождений твердых полезных ископаемых (открытой, подземной, комбинированной) наиболее индустриальным и перспективным способом – физико-химической геотехнологией.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина "Физико-химическая геотехнология" относится к циклу специальные дисциплины СЗ и опирается на знания, полученные при изучении дисциплин согласно таблице.

Название дисциплины	Разделы
Химия	Все разделы
Геология	Структурная геология. Месторождения полезных ископаемых. Инженерная геология.
Геомеханика	Горное давление. Напряженно-деформированное состояние горного массива. Способы его изменения и управления.
Экономика и менеджмент горного производства	Расчет основных технико-экономических показателей
Подземная разработка пластовых месторождений	Все разделы
Подземная разработка рудных месторождений	

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций.

Знать:

1. Процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого.
2. Основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения, реализующие физико-химическую геотехнологию.
3. Область эффективного применения физико-химической геотехнологии.

Уметь:

1. Оценивать целесообразность и возможность применения физико-химической геотехнологии.
2. Адаптировать типовые технико-технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии.
3. Рассчитывать основные параметры геотехнологии.

Владеть:

1. Современными методами выбора основных параметров физико-химической геотехнологии.
2. Навыками разработки проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии в конкретных горно-геологических условиях.
3. Навыками интерпретации данных геологической базы.

3.1. Матрица соотношения тем учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Раздел дисциплины	Количество часов	ПК-9								
		Знать			Уметь			Владеть		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4	+		+						+
2	6	+		+						
3	8			+	+		+			
4	8		+		+			+		+
5	10		+		+	+		+		+
6	10			+		+		+		+
7	14		+	+	+	+	+	+	+	
8	14		+	+	+	+	+	+	+	
9	14		+	+	+	+	+	+	+	
10	14		+	+	+	+	+	+	+	
11	14		+	+	+	+	+	+	+	
12	14		+	+	+	+	+	+	+	
13	14		+	+	+	+	+	+	+	
Всего	144									

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 144 часа.

4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
1	1. Введение. Цель и задачи курса. Физико-химическая геотехнология в системе горных наук. Классификация физико-химических геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых. Характерные особенности и область эффективного применения физико-химической геотехнологии. Современное состояние и вклад отечественных ученых в развитие геотехнологических способов разработки. Физико-химические свойства горных пород (гидравлические, тепловые, электромагнитные, радиационные, механические, акустические). [1, 4 – 6,15]	2	1
2	2. Процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого. Растворение и выщелачивание. Термическое и термохимическое воздействие на горные породы. Диспергирование горных пород. Воздействие электромагнитных полей на горные породы. Гидравлические процессы при геотехнологии: гидрорасчленение, гидроотбойка, гидроподъем, гидротранспорт. [1, 5 –10]	2	1
3	3. Основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения, реализующие физико-химическую геотехнологию. Бурение скважин, их конструкция и применяемое оборудование. Крепление и опресовка скважин. Оборудование добычных скважин. Производство рабочих агентов при геотехнологии. Поверхностное оборудование и обслуживание скважин. [1, 9, 12]	2	
4	4. Процессы управления массивом горных пород при физико-химической геотехнологии. Способы подъема полезного ископаемого по скважине. Процессы транспортирования добытого полез-	2	

Неделя семестра	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
	ного ископаемого до места переработки. Комплексная автоматизация производственных процессов геотехнологии, аппаратура управления и контроля. [1, 11, 12]		
5	5. Оценка целесообразности и возможности применения физико-химической геотехнологии. Интерпретация данных геологической базы. Вскрытие и подготовка месторождений физико-химическими геотехнологическими способами. Классификация скважинных способов вскрытия. Способы вскрытия месторождений отдельной скважиной, группой скважин, горной выработкой и скважиной. [1, 5, 11]	2	
6	6. Классификация систем разработки. Системы разработки скважинами-камерами, взаимодействующими скважинами, скважинами и подземными выработками. Современные методы выбора основных параметров физико-химической геотехнологии. Оценка эксплуатационных потерь полезного ископаемого при геотехнологии. Адаптация типовых технико-технологических решений к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии. [1, 5, 7 – 9]	2	
7	7. Подземное растворение солей. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии. Современное состояние и перспективы развития [1, 5, 9]	2	1
8	8. Подземное и кучное выщелачивание. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии. Современное состояние и перспективы развития [1, 7, 15]	2	1
9	9. Подземная выплавка и сжигание серы. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии. Современное состояние и перспективы развития [1, 5, 8]	2	1

Неделя семестра	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
10	10. Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод и промышленных стоков. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии. Современное состояние и перспективы развития. Добыча и использование тепла Земли. [1, 5, 13, 14]	2	1
11	11. Подземная газификация угля. Конструкции современных подземных газогенераторов. Технологические схемы станций подземной газификации угля. Расчет основных параметров геотехнологии. Направления совершенствования подземной газификации угля. [1, 10, 16]	2	1
12	12. Перспективные геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых. Бактериально-химические технологии в горном деле. Гидрогенизация угля и битумов. Промышленная добыча и использование метана. Подземная переработка сланцев. Термические способы добычи тяжелой нефти. [1, 9, 16]	2	1
13	13. Разработка проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии в конкретных горно-геологических условиях. Особенности и исходные данные для проектирования. Методика обоснования эффективности геотехнологии. Расчет основных параметров геотехнологических способов разработки. Основные принципы проектирования физико-химических геотехнологий. Расчет технико-экономических показателей. Оценка влияния физико-химических геотехнологических способов разработки на окружающую среду. [1, 9, 16]		
ВСЕГО		26	8

4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
1	Выбор оптимальной технологической схемы подземного растворения соли (решение ситуационной задачи) [3, 5]	2	-

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
2	Изучение методики расчета производительности гидравлического разрушения. Разбор конкретного примера для месторождений песка [3, 9]	2	2
3	Интерактивное собеседование с приглашенным специалистом горного предприятия по вопросу влияния физико-химических геотехнологических способов разработки полезных ископаемых на окружающую среду [1, 2, 3, 17, 19]	2	-
4	Адаптация технологических схем станций подземной газификации угля к конкретным горно-геологическим условиям (решение ситуационной задачи) [1, 3, 10, 11]	2	-
5	Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 1-3; защита РГР № 1) [1-16]	2	-
6	Изучение методики расчета параметров технологии подземного выщелачивания. Разбор конкретного примера по определению параметров при отработке урановых месторождений [1, 2, 3, 4, 7, 17]	2	2
7	Проектирование основных параметров технологии кучного выщелачивания благородных металлов [1, 2, 3, 4, 7, 15]	2	-
8	Оценка эффективности бактериального выщелачивания минералов и метана в шахтах [1, 2, 3, 7, 15]	2	-
9	Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 4-6; защита РГР № 2) [1-16]	2	-
10	Изучение методики расчета параметров технологии подземного сжигания серы. Разбор конкретного примера для обводненного месторождения [1, 5, 8]	2	2
11	Анализ конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках продукции физико-химической геотехнологии (решение ситуационной задачи) [1, 2, 3, 11, 17]	2	-
12	Методика оптимизации технологических схем при освоении физико-химических ресурсов (решение ситуационной задачи) [1, 2, 3, 11, 17]	2	-
13	Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 7-9; защита РГР № 3) [1-16]	2	-

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
14	Изучение основных принципов проектирования физико-химической геотехнологии. Разбор конкретного примера выбора оптимальных технологических параметров технологии скважинной гидродобычи полезных ископаемых [3,9]	2	2
15	Определение основных параметров подземной газификации угля (для горизонтальных, наклонных и крутых пластов угля) [1, 2, 3, 10, 11]	2	-
16	Технология промышленной добычи угольного метана до начала отработки шахты (Инновационный проект ОАО «ГАЗПРОМ» – мультимедийная презентация) [1, 2, 3, 5, 10,16]	2	-
17	Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 10-12; защита РГР № 4) [1-16]	2	-
ВСЕГО		34	8

4.3. Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из трех теоретических вопросов и одной задачи по темам, которые рассматривались на лекциях. Темы теоретических вопросов отражают содержание тех разделов, которые не рассматривались на лекциях, но которые предусмотрены для самостоятельного изучения.

Вариант контрольной работы выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение контрольной работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, что соответствует принципам заочного обучения.

4.4. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, 5Е
2	2	РГР № 1 «Методика расчета производительности гидравлического разрушения». [1, 3, 9]	0,5835
8	6	РГР № 2 «Расчет параметров технологии подземного выщелачивания урана». [1, 3, 7, 17]	0,5835
9	10	РГР № 3 «Определение параметров технологии подземного сжигания серы». [1, 5, 8]	0,5835
13	14	РГР № 4 «Определение оптимальных технологических параметров технологии скважинной гидродобычи полезных ископаемых». [3,9]	0,5835
Итого:			2,334

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

Недели семестра	Виды учебной работы				
	Аудиторная				Самостоятельная
	Лк		Пз		РГР
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выполнение
1	*)	0,0555	*)	0,0726	0,5835
2	*)	0,0555	*)	0,0726	
3	*)	0,0555	*)	0,0726	
4	*)	0,0555	*)	0,0726	
5 Текущий контроль	*)	0,0555	Т		Да/Нет
6	*)	0,0555	*)	0,0726	0,5835
7	*)	0,0555	*)	0,0726	
8	*)	0,0555	*)	0,0726	
9 Текущий контроль	*)	0,0555	Т		Да/Нет
10	*)	0,0555	*)	0,0726	0,5835
11	*)	0,0555	*)	0,0726	
12	*)	0,0555	*)	0,0726	
13 Текущий контроль	*)	0,0555	Т		Да/Нет
14			*)	0,0726	0,5835
15			*)	0,0726	
16			*)	0,0726	
17 Текущий контроль			Т		Да/Нет
ИТОГО		0,722		0,944	2,334
Промежуточный контроль (экзамен)	1				
Всего	5				

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

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода при обучении дисциплине "Физико-химическая геотехнология" предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках лекционных занятий будут применены следующие методы: традиционная форма и мультимедийные презентации.

В рамках практических занятий будут применены следующие методы: раздаточный материал, мультимедийные презентации, разбор конкретных ситуаций, решение конкретных задач, работа в группах, выступление в роли обучающего, собеседование с приглашенным специалистом.

В рамках учебных курсов предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов.

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 является письменное тестирование (Т) и выполнение расчетно-графических работ (РГР).

6.1. Письменное тестирование

Тестирование осуществляется в течение 1 часа. Студентам необходимо ответить на 15 тестовых заданий. Банк тестовых заданий разработан по материалам лекций и практических занятий.

Примеры тестовых заданий

1. В основе физико-химической технологии лежит

1. Бурение скважин с поверхности до месторождения полезного ископаемого.
2. Физико-химическое воздействие на продуктивную залежь с целью перевода полезного ископаемого в подвижное состояние.
3. Извлечение полезного ископаемого на поверхность через скважины.
4. Бурение скважин с поверхности до месторождения полезного ископаемого, последующее физико-химическое воздействие на продуктивную залежь с целью перевода полезного ископаемого в подвижное состояние и его извлечение на поверхность через скважины.

2. Адсорбция – это

1. Удаление поглощенных веществ из частичек сорбента или ионита.
2. Слипание поверхностей двух разнородных твердых тел.
3. Пропускание пузырьков воздуха через слой раствора для улучшения растворения металлов.
4. Поглощение вещества из раствора твердым поглотителем (сорбентом, ионитом, ионообменной смолой).

3. Укажите используемые системы разработки скважинного подземного выщелачивания:

1. Рядные.
2. Этажные.
3. Прямоугольные.
4. Ячеистые и барражные.
5. Все системы, перечисленные в пп. 1-4.

4. При подземном растворении солей возможны следующие способы управления процессом:

1. Прямоточные.
2. Противоточные.
3. Гидроврубные.
4. Послойного растворения.
5. Все способы, перечисленные в пп. 1-4.

6.2. Расчетно-графические работы

Выполнение расчетно-графических работ (РГР) – 4 расчетно-графические 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. «Методика расчета производительности гидравлического разрушения»

1. Определение эффективного напряжения с учетом нормальной нагрузки на разрушаемый слой пород, порового давления и сопротивления сдвигу водонасыщенных пород.
2. Расчет давления воды на входе в насадку гидромонитора.
3. Определение начальной скорости истечения высоконапорной струи воды.
4. Определение расхода воды.
5. Расчет коэффициента структуры потока струи.
6. Определение расстояния от насадки гидромонитора до забоя, на котором возможно разрушение породы.

7. Определение производительности гидравлического разрушения.

8. Оценка эффективности гидроразрушения в заданных условиях.

9. Изображение технологической схемы скважинного гидроразрушения.

РГР № 2. «Расчет параметров технологии подземного выщелачивания урана»

1. Определение концентрации металла в продуктивных растворах.

2. Расчет суммарного дебета откачных скважин при эксплуатации.

3. Расчет числа одновременно работающих скважин и дебита одной скважины.

4. Определение продолжительности отработки площади месторождения, приходящейся на одну откачную скважину.

5. Определение времени появления продуктивных растворов в откачных скважинах.

6. Расчет суммарного дебета непродуктивных растворов.

7. Принятие решения об эффективности подземного выщелачивания на основе уточненного значения средней концентрации металла в растворе при отводе непродуктивных растворов по отдельному трубопроводу.

8. Изображение технологической схемы подземного выщелачивания урана для заданных условий.

РГР № 3. «Определение параметров технологии подземного сжигания серы»

1. Определение расстояния между скважинами сбоечного канала.

2. Расчет расхода воздуха на одну дутьевую скважину.

3. Определение времени розжига в сбоечном канале.

4. Определение времени огневой сбойки между скважинами.

5. Расчет максимальной и средней концентрации серы в газах сжигания на воздушном дутье.

6. Определение времени догорания серы.

7. Определение числа одновременно работающих скважин для достижения

заданной производительности.

8. Расчет числа скважин, отрабатываемых за год.

9. Определение суммарного расхода воздуха.

10. Оценка эффективности подземного сжигания серы в заданных условиях.

11. Изображение подземного газификатора серы.

РГР № 4. «Определение оптимальных технологических параметров технологии скважинной гидродобычи полезных ископаемых»

1. Определение объемов погашаемых запасов и потерь полезного ископаемого на участке, отрабатываемом одной скважиной.

2. Определение продолжительности работы одной скважины.

3. Расчет затрат на заработную плату по одной скважине.

4. Расчет величины суммарных амортизационных отчислений по одной скважине.

5. Расчет затрат на воду и электроэнергию по одной скважине.

6. Определение условно-постоянных расходов по одной скважине.

7. Расчет прибыли на проведение работ по скважинной гидродобыче полезного ископаемого в заданных условиях.

8. Сравнение расчетных данных для различных значений радиуса камер, числа и расстояния между скважинами, стоимости используемого оборудования и выбор области оптимальных технологических параметров.

9. Изображение оптимальной технологической схемы скважинной гидродобычи.

6.3. Оценочные средства промежуточного контроля (ПК)

Экзаменационные вопросы (9 семестра)

1. Физико-химическая геотехнология в системе горных наук. Классификация геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых. Характерные особенности геотехнологических методов.

2. Характеристика потенциальных геотехнологических ресурсов в современных условиях добычи полезных ископаемых.

3. Особенности современных условий физико-химических геотехнологических способов добычи полезных ископаемых. Проблемы и направления их решений.

4. Гидравлические свойства горных пород: пористость, проницаемость, влагоемкость, водоотдача, водоустойчивость, капиллярность, набухание, усадка, просадочность, смачиваемость, адсорбция, абсорбция, липкость.

5. Тепловые свойства горных пород: плавление, испарение, сублимация, кристаллизация, конденсация, теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение и сжатие.

6. Электромагнитные свойства: электропроводность, электрическая прочность, поляризация, магнитная восприимчивость, остаточная намагниченность.

7. Механические свойства горных пород: тиксотропность, прочность, твердость, вязкость разрушения, упругость, пластичность, компрессионная способность, хрупкость.

8. Радиационные свойства горных пород. Акустические свойства горных пород.

9. Сущность, основные закономерности и свойства растворения соли как процесса физического воздействия.

10. Сущность, основные закономерности и свойства выщелачивания металлов как процесса физико-химического воздействия.

11. Сущность, основные закономерности и свойства процессов термического и термохимического воздействия на массив горных пород.

12. Гидравлические процессы при геотехнологии: гидрорасчленение, гидроотбойка, гидроподъем, гидротранспорт.

13. Бурение скважин, их конструкция и применяемое оборудование.

14. Крепление и опресовка скважин. Оборудование добычных скважин.

15. Производство рабочих агентов при физико-химической геотехнологии. Поверхностное оборудование и обслуживание скважин.

16. Способы подъема полезного ископаемого по скважине. Процессы транспортирования добытого полезного ископаемого до места переработки.

17. Параметры и способы управления горным давлением при физико-химической геотехнологии.

18. Оценка целесообразности и возможности применения физико-химической геотехнологии. Интерпретация данных геологической базы.

19. Вскрытие месторождения при геотехнологических способах разработки полезного ископаемого. Сущность геологического, технологического и экономического коэффициентов вскрытия.

20. Классификация скважинных способов вскрытия месторождений: отдельной скважиной, группой скважин, горной выработкой и скважиной.

21. Классификация систем разработки: скважинами-камерами, взаимодействующими скважинами, скважинами и подземными выработками.

22. Современные методы выбора основных параметров физико-химической геотехнологии. Оценка эксплуатационных потерь полезного ископаемого.

23. Адаптация типовых технико-технологических решений к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии.

24. Подземное растворение солей. Его сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

26. Подземное выщелачивание полезного ископаемого. Его сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

27. Подземная выплавка серы. Ее сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

28. Подземное сжигание серы. Ее сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

29. Подземная газификация угля. Ее сущность. Современное состояние технологии. Расчет основных параметров.

30. Технологические схемы станций подземной газификации угля. Направления совершенствования подземной газификации угля.

31. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых. Ее сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

32. Добыча полезного ископаемого из подземных минерализованных вод. Добыча и использование тепла Земли. Сущность и основные технологические схемы.

33. Бактериально-химические технологии в горном деле. Гидрогенизация угля и битумов.

34. Промышленная добыча и использование метана. Подземная переработка сланцев. Термические способы добычи тяжелой нефти.

35. Методология формирования стратегии комплексного освоения физико-химических геотехнологических ресурсов и принципиальные направления её реализации. Критерии оптимизации стратегических решений.

36. Основные принципы проектирования физико-химических геотехнологий. Расчет технико-экономических показателей.

37. Неизменные и определяемые параметры и влияющие факторы при проектировании геотехнологии. Расчет технико-экономических показателей.

38. Оценка влияния геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых на окружающую среду.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Егоров П.В. Геотехнологические способы разработки полезных ископаемых [электронный ресурс]: учеб. пособ. для студентов очной и заочной формы обучения специальности 130404; / Ю.А. Шевелев, М.С. Вагапов // ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т. им. Т.Ф. Горбачева» – Кемерово, 2011.

7.2. Дополнительная литература **оставить 5-7 источника**

2. Шевелев Ю.А. Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых: Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 130404 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» / Ю.А. Шевелев, М.С. Вагапов, Р.Р. Зайнулин // Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010.

3. Шевелев Ю.А. Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых: Методические указания по выполнению контрольной работы для студентов специальности 130404 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» // Кузбас. гос. техн. ун-т. – Кемерово, 2010.

4. Лидин Г. Д. Горное дело. Терминологический словарь / Г. Д. Лидин, Л. Д. Воронина, Д. Р. Каплунов [и др.]. – М.: Недра, 1990.

5. Арнс В.Ж. Скважинная добыча полезных ископаемых (геотехнология). – М.: Недра, 1986.

6. Ржевский В.В. Основы физики горных пород / В.В.Ржевский, Г.Я.Новик. – М.: Недра, 1978.

7. Добыча урана методом подземного выщелачивания. – М.: Атомиздат, 1980.
8. Аренс В.Ж. Разработка месторождений самородной серы методом подземной выплавки. – М.: Недра, 1973.
9. Аренс В.Ж. Скважинная гидродобыча твердых полезных ископаемых / В.Ж. Аренс, Б.В. Исмагилов, Д.Н. Шпак. – М.: Недра, 1980.
10. Крейнин Е.В. Подземная газификация угольных пластов. – М.: Недра, 1982.
11. Бабичев Н.И. Проектирование геотехнологических комплексов. – М.: МГРИ, 1985.
12. Бочко Э.А. Бурение и оборудование геотехнологических скважин. – М.: МГРИ, 1982.
13. Дядькин Ю.Д. Разработка геотермальных месторождений. – М.: Недра, 1989.
14. Дядькин Ю.Д. Использование тепла Земли. – Л.: ЛГИ, 1987.
15. Абрамов, А. А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых: учеб. для ВУЗов: в 3т. – М.: МГГИ, 2001.
16. Рубан, А. Д. Метан в шахтах и рудниках России: прогноз, извлечение, использование / А. Д. Рубан, В. С. Забурдяев, Г. С. Забурдяев [и др.]. – М.: ИП-КОН РАН, 2006. – 312 с.
17. Периодические издания:
 - 17.1. Вестник КузГТУ.
 - 17.2. Журнал «Уголь».
 - 17.3. Журнал «Безопасность труда в промышленности».
 - 17.4. Журнал «Горная промышленность».
 17. 5. Журнал «Глюкауф» на русском языке.

7.3. Программное обеспечение и Интернет ресурсы

18. Сайт научно-технической библиотеки Кузбасского государственного технического университета – <http://www.library.kuzstu.ru>.
19. Сайт Института угля и углехимии СО РАН – www.kemsc.ru.

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- а) Аудитории: 1435, 1424 – оборудованы мультимедийными средствами;
- б) Компьютерные классы: 1134, 1407 – по 11 ПК.