МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГИ
_____ А.Н. Ермаков
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Физико-химическая геотехнология

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Подземная разработка пластовых месторождений

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Старший преподаватель кафедры РМПИ Р.Р. Зайнулин

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых _____ А.А. Ренев

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело _____ А.А. Ренев

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Физико-химическая геотехнология", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-9 - 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

профессиональных компетенций:

ПК-1 - владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ПК-6 - использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.6 - владением методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

закономерности поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива, процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого; основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения, реализующие физико-химическую геотехнологию; область эффективного применения физико-химической геотехнологии;

принципы анализа горно-геологических условий

нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при добыче твердых

- полезных ископаемых

проблемы экологической безопасности горного производства при подземной разработке

- пластовых месторождений полезных ископаемых

оценивать целесообразность и возможность применения физико-химической геотехнологии; адаптировать типовые технико-технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии; рассчитывать основные параметры геотехнологии;

анализировать геологическую информацию

составлять проекты очистных работ с использованием нормативных документов

оценивать степень нагрузки на окружающую среду при подземной разработке пластовых

- месторождений полезных ископаемых

современными методами анализа и выбора основных параметров физико-химической геотехнологии; знанием закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых методами физико-химической геотехнологии; навыками разработки проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии при строительстве и эксплуатации подземных сооружений в конкретных горно-геологических условиях.

навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных

- ископаемых

использованием нормативных документов по безопасности при проектировании и

- эксплуатации предприятий по добыче твердых полезных ископаемых

методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической

- безопасности

-

2 Место дисциплины "Физико-химическая геотехнология" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Геология, Геомеханика, Подземная разработка пластовых месторождений, Химия, Экономическая теория.

(В полном объеме)



3 Объем дисциплины "Физико-химическая геотехнология" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Физико-химическая геотехнология" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов	180	180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	26	8	
Лабораторные занятия			
Практические занятия	26	10	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	92	153	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Физико-химическая геотехнология", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Понятие о физико-химической геотехнологии	**8**	**2**	
1.1. Классификация физико-химических геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых. Физико-химические свойства горных пород	**2**	**1**	
1.2. Процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого	**2**	**1**	
1.3. Основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения, реализующие физико-химическую геотехнологию	**2**	**-**	
1.4. Процессы управления массивом горных пород при физико-химической геотехнологии	**2**	**-**	
2. Применение физико-химических геотехнологий в горном деле	**18**	**6**	
2.1. Вскрытие и подготовка месторождений физико-химическими геотехнологическими способами. Классификация скважинных способов вскрытия	**2**	**-**	
2.2. Классификация систем разработки. Адаптация типовых технико-технологических решений к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химических геотехнологий.	**2**	**-**	

2.3. Подземное растворение солей. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии	**2**	**1**	
2.4. Подземное и кучное выщелачивание. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии	**2**	**1**	
2.5. Подземная выплавка и сжигание серы. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии	**2**	**1**	
2.6. Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод и промышленных стоков. Добыча и использование тепла Земли. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров	**2**	**1**	
2.7. Подземная газификация угля. Конструкции современных подземных газогенераторов, технологические схемы станций подземной газификации угля. Расчет основных параметров	**2**	**1**	
2.8. Перспективные геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых (бактериально-химические технологии, использование метана, термические способы добычи тяжелой нефти)	**2**	**1**	
2.9. Разработка проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии в конкретных горно-геологических условиях. Расчет технико-экономических показателей. Оценка влияния физико-химических геотехнологий на окружающую среду	**2**	**-**	
Всего	**26**	**8**	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ

Не предусмотрены

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Выбор оптимальной технологической схемы подземного растворения соли (решение ситуационной задачи)	**2**	**-**	
2. Изучение методики расчета производительности гидравлического разрушения. Разбор конкретного примера для месторождений песка	**2**	**2**	
3. Интерактивное собеседование с приглашенным специалистом горного предприятия по вопросу влияния физико-химических геотехнологических способов разработки полезных ископаемых на окружающую среду	**2**	**-**	
4. Адаптация технологических схем станций подземной газификации угля к конкретным горно-геологическим условиям (решение ситуационной задачи)	**2**	**-**	
5. Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 1-4; защита отчета № 1)	**2**	**-**	

6. Изучение методики расчета параметров технологии подземного и кучного выщелачивания благородных металлов. Разбор конкретного примера по определению параметров при отработке урановых месторождений	**2**	**2**	
7. Изучение методики расчета параметров технологии подземного сжигания серы. Разбор конкретного примера для обводненного месторождения	**2**	**2**	
8. Анализ конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках продукции физико-химической геотехнологии (решение ситуационной задачи)	**2**	**-**	
9. Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 5-8; защита отчетов №2, № 3)	**2**	**-**	
10. Изучение основных принципов проектирования физико-химической геотехнологии. Разбор конкретного примера выбора оптимальных технологических параметров технологии скважинной гидродобычи полезных ископаемых	**2**	**2**	
11. Определение основных параметров подземной газификации угля (для горизонтальных, наклонных и крутых пластов угля)	**2**	**2**	
12. Технология промышленной добычи угольного метана до начала отработки шахты (Инновационный проект ОАО «ГАЗПРОМ» – мультимедийная презентация)	**2**	**-**	
13. Текущий контроль (письменный опрос в виде тестирования по темам лекций № 9-12; защита отчета №4)	**2**	**-**	
Всего	**26**	**10**	

4.4 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Изучение теоретического материала согласно лекциям и методик по практическим занятиям очной формы обучения, подготовка к текущему контролю	**40**	**-**	
2. Подготовка и выполнение индивидуальных заданий №1, №2, №3, №4	**52**	**-**	
3. Изучение теоретического материала	**-**	**100**	
4. Выполнение теоретического задания контрольной работы	**-**	**25**	
5. Выполнение практического задания контрольной работы	**-**	**25**	
6. Оформление контрольной работы	**-**	**3**	
Всего	**92**	**153**	

4.5 Курсовое проектирование

Не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине "Физико-химическая геотехнология"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Понятие о физико-химической геотехнологии	Классификация физико-химических геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых. Физико-химические свойства горных пород. Процессы физико-химического воздействия на состояние полезного ископаемого Основные пространственно-планировочные и технико-технологические решения, реализующие физико-химическую геотехнологию Процессы управления массивом горных пород при физико-химической геотехнологии	ОПК-9 <

2	Применение физико-химических геотехнологий в горном деле	Вскрытие и подготовка месторождений физико-химическими геотехнологическими способами. Классификация скважинных способов вскрытия Классификация систем разработки. Адаптация типовых технико-технологических решений к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии. Подземное растворение солей. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии Подземное и кучное выщелачивание. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии Подземная выплавка и сжигание серы. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров геотехнологии Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод и промышленных стоков. Добыча и использование тепла Земли. Сущность. Технологические схемы. Расчет основных параметров Подземная газификация угля. Конструкции современных подземных газогенераторов, технологические схемы станций подземной газификации угля. Расчет основных параметров Перспективные геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых (бактериально-химические технологии, использование метана, термические способы добычи тяжелой нефти) Разработка проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии в конкретных горно-геологических условиях. Расчет технико-экономических показателей. Оценка влияния физико-химических геотехнологий на окружающую среду	ОПК-9 ПК-6 ПСК-1.6	Знать: область эффективного применения физико-химической геотехнологии Уметь: адаптировать типовые технико-технологические решения к конкретным горно-геологическим условиям применения физико-химической геотехнологии; рассчитывать основные параметры геотехнологии; Владеть: современными методами анализа и выбора основных параметров физико-химической геотехнологии; навыками разработки проектных решений по реализации физико-химической геотехнологии при строительстве и эксплуатации подземных сооружений в конкретных горно-геологических условиях. Знать: нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при физико-химической добыче твердых полезных ископаемых. Уметь: составлять проекты очистных работ с использованием нормативных документов. Владеть: использованием нормативных документов по безопасности при проектировании и эксплуатации предприятий по физико-химической геотехнологии Знать: проблемы экологической безопасности горного производства при физико-химической геотехнологии разработки месторождений полезных ископаемых. Уметь: оценивать степень нагрузки на окружающую среду при физико-химической геотехнологии разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. Владеть: методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности	Тестирование, защита отчетов №2-4

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущая аттестация проводится на контрольных неделях на практических занятиях в виде письменного тестирования (каждое тестовое задание состоит из 10 вопросов) , а также в виде ответов на 5 вопросов при защите индивидуальных заданий .

Примеры вопросов тестирования

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 тел или 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. Гидровруб овые.

4. Послойного растворения.

5. Все способы, перечисленные в пп.1-4.

Критерии оценивания.

100 баллов - при правильных ответах на все вопросы варианта тестового задания.

75-99 баллов - при правильных ответах на 7-9 вопросов варианта тестового задания.

50-74 балла - при правильных ответах на 5-7 вопросов варианта тестового задания.

0-49 баллов - при правильных ответах на 0-5 вопросов варианта тестового задания.

Количество баллов	0-49	50-74	75-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

Примеры контрольных вопросов при защите индивидуальных заданий

ИЗ № 1. «Методика расчета производительности гидравлического разрушения»

1. Назовите основные параметры гидромониторной струи.

2. Приведите условия, приводящие к разрушению массива гидромониторной струей.

3. Каким образом формируется давление рабочей жидкости на входе в насадку?

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

1. Определите смысл подземного выщелачивания.

2. Почему не оправдано резкое повышение концентрации кислоты для выщелачивания?

3. Объясните характер зависимости концентрации от соотношения жидкое – твёрдое фазовое состояние (Ж : Т) в процессе подземного выщелачивания.

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

1. От чего зависит расход воздуха на одну дутьевую скважину.

2. Виды затрат, учитываемых в методике расчета параметров подземного сжигания серы.

3. Для чего необходимо определение времени догарания серы?

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

1. Почему задача оптимизации параметров технологии скважинной гидродобычи является многокритериальной?

2. Виды затрат, учитываемых в методике расчета скважинной гидродобычи.

3. Затраты, оказывающие наиболее существенное влияние на себестоимость технологии скважинной гидродобычи.

Критерии оценивания.

100 баллов - при правильных и полных ответах на все вопросы индивидуального задания.

75 баллов - при правильных, но не полных ответах на все вопросы индивидуального задания.

50 баллов - при правильных и полных ответах на 4 вопроса индивидуального задания.

0 баллов - при неправильных ответах на 3 вопроса индивидуального задания.

Количество баллов	0	50	75	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Оценочными средствами являются экзаменационные вопросы в билетах. Каждый билет содержит два вопроса.

Вопросы на экзамен

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. Кучное выщелачивание. Его сущность. Основные технологические схемы. Расчет основных параметров. Достоинства и недостатки способа.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценивания.

100 баллов - при правильных и полных ответах на 2 вопроса экзаменационного билета.

75 баллов - при правильных, но не полных ответах на 2 вопроса экзаменационного билета.

50 баллов - при правильных и полных ответах на 1 вопрос экзаменвционного билета.

0 баллов - при неправильных ответах на 2 вопроса индивидуального задания.

Количество баллов	0	50	75	100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущая аттестация включает письменное тестирование и защиту индивидуальных заданий.

При проведении письменного тестирования преподаватель задает 10 вопросов, записанных на листе бумаги. В течении 20 минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения тестирования.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении защиты индивидуального задания преподаватель задает 5 вопросов. В течении 5 минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени преподаватель оценивает ответы на вопросы и доводит до сведения обучающихся.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся сдают экзамен, до которого допускаются, если выполнены все требования текущего контроля.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Геотехнологические способы разработки полезных ископаемых : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" / П. В. Егоров, Ю. А. Шевелев, М. С. Вагапов, Р. Р. Зайнулин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово, 2014. – 130 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91248&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Физико-химическая геотехнология : учебник : [16+] / В. Ж. Аренс, Э. И. Богуславский, О. М. Гридин [и др.] ; под ред. В. Ж. Аренса. – Москва : Горная книга, 2021. – 816 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686799 (дата обращения: 28.03.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-98672-535-2. – Текст : электронный.

3. Абрамкин, Н. И. Физико-химическая геотехнология: процессы сжигания и газификация угля в подземных условиях : учебное пособие / Н. И. Абрамкин, Г. А. Янченко. — Москва : МИСИС, 2019. — 97 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116905 (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авториз.

1557115548

пользователей.

4. Физико-химическая геотехнология : учебник / В. В. Мельник, В. Г. Виткалов, Н. И. Абрамкин, Ю. М. Максименко. — Москва : МИСИС, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-906953-12-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129039 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

1. Каплунов, Д. Р. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. – Москва : Горная книга, 2012. – 344 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932&sr=1. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Аренс, В. Ж. Физико-химическая геотехнология : учебное пособие / В. Ж. Аренс. – Москва : Московский государственный горный университет, 2001. – 662 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100026 (дата обращения: 28.03.2024). – ISBN 5-7418-0003-3. – Текст : электронный.

3. Шаровар, И. И. Геотехнологические способы разработки пластовых месторождений : учебное пособие / И. И. Шаровар. – 2-е изд., стер. – Москва : Московский государственный горный университет, 2007. – 243 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99695 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 5-7418-0097-X. – Текст : электронный.

4. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых : учебное пособие / В. Ж. Аренс, Н. И. Бабичев, А. Д. Башкатов [и др.]. – Москва : Горная книга, 2011. – 296 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69810 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-98672-264-1. – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/
5. Электронная библиотека Горное образование http://library.gorobr.ru/

6.5 Периодические издания

1. Безопасность в техносфере : научно-методический и информационный журнал
2. Безопасность жизнедеятельности : научно-практический и учебно-методический журнал https://eivis.ru/browse/publication/115086
3. Безопасность труда в промышленности : научно-производственный журнал https://eivis.ru/browse/publication/139526
4. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал https://vestnik.kuzstu.ru/
5. Вестник химической промышленности : журнал
6. Глюкауф [журнал на рус. яз.] (С 2013 г. Майнинг Репорт Глюкауф) : журнал по сырью, горной промышленности, энергетике
7. Горная промышленность : научно-технический и производственный журнал https://eivis.ru/browse/publication/93926
8. Горное оборудование и электромеханика : научно-практический журнал https://gormash.kuzstu.ru/
9. Горные ведомости : научный журнал
10. Горный журнал : научно-технический и производственный журнал
11. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/222926
12. Недропользование - XXI век : межотраслевой научно-технический журнал
13. Патенты и лицензии. Интеллектуальные права : научно-практический журнал
14. Пожарная безопасность : научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/90010

15. Пожаровзрывобезопасность : научно-технический журнал https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8984

16. Теоретические основы химической технологии : журнал https://eivis.ru/browse/publication/79368

17. Теплофизика и аэромеханика : научный журнал

18. ТЭК и ресурсы Кузбасса : региональный научно-производственный и социально-экономический журнал

19. Уголь Кузбасса : журнал

20. Уголь: научно-технический и производственно-экономический журнал https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7749

21. Физика горения и взрыва : журнал

22. Физика твердого тела : журнал

23. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал https://eivis.ru/browse/publication/59006

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

https://library.kuzstu.ru
https://e.lanbook.com
http://biblioclub.ru
http://www.iccms.sbras.ru
http://www.studentlibrary.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Физико-химическая геотехнология"

Основной учебной работой студента является посещение аудиторных занятий и самостоятельная работа в течение семестра. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с целями и задачами дисциплины, знаниями и умениями, приобретаемыми в процессе изучения. Все неясные вопросы по дисциплине студент может разрешить на консультациях, проводимых по расписанию. При подготовке к практическим занятиям студент в обязательном порядке изучает теоретический материал в соответствии с лекциями. Индивидуальные задания необходимо выполнять в соответствии с методическими указаниями. При подготовке к текущему контролю необходимо закрепить теоретические знания по темам, изученным за последний месяц.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Физико-химическая геотехнология", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:
1. Autodesk AutoCAD 2018
2. Libre Office
3. Mozilla Firefox
4. Google Chrome
5. Yandex
6. Microsoft Windows
7. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Физико-химическая геотехнология"

Учебные аудитории, оснащенные мультимедийными средствами (№№ 1435, 1424, 1422). Компьютерные классы с выходом в сеть Интернет (№№ 1134, 1407).

11 Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются как традиционные технологии с использованием современных технических средств, так и интерактивные методы (мультимедийная презентация; разбор конкретных примеров; собеседование с приглашенным специалистом). Полученные в ходе освоения дисциплины Физико-химическая геотехнология знания и умения необходимы для формирования у студентов специалистов надлежащего понимания путей развития современной горно-добывающей промышленности.



Список изменений литературы на 01.09.2019

Основная литература

1. Геотехнологические способы разработки полезных ископаемых : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Горное дело" / П. В. Егоров, Ю. А. Шевелев, М. С. Вагапов, Р. Р. Зайнулин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово, 2014. – 130 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91248&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Шаровар, И. И. Геотехнологические способы разработки пластовых месторождений : учебное пособие / И. И. Шаровар. – 2-е изд., стер. – Москва : Московский государственный горный университет, 2007. – 243 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=99695 (дата обращения: 26.03.2024). – ISBN 5-7418-0097-X. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Каплунов, Д. Р. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых" направления подготовки "Горное дело" / Д. Р. Каплунов, М. В. Рыльникова. – Москва : Горная книга, 2012. – 344 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932&sr=1. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Аренс, В. Ж. Физико-химическая геотехнология : учебное пособие / В. Ж. Аренс. – Москва : Московский государственный горный университет, 2001. – 662 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=100026 (дата обращения: 28.03.2024). – ISBN 5-7418-0003-3. – Текст : электронный.

3. Скважинная гидродобыча полезных ископаемых : учебное пособие / В. Ж. Аренс, Н. И. Бабичев, А. Д. Башкатов [и др.]. – Москва : Горная книга, 2011. – 296 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69810 (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-5-98672-264-1. – Текст : электронный.