



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Подземная разработка рудных
месторождений»

Н.А. Николайчук

« 06 » июля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
горного дела и комплексного
освоения георесурсов

В.Н. Макишин

« 06 » июля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химическая геотехнология

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

Форма подготовки очная

курс 4

семестры 7, 8

лекции – 90 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 26/пр. 26/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 126 час.

в том числе с использованием МАО 52 час.

самостоятельная работа 162 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы – 0

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены учебным планом

зачет – 8 семестр

экзамен – 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016 г. № 1298

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов, протокол № 13 от « 05 » июля 2017 г.

Заведующий кафедрой горного дела и комплексного освоения георесурсов В.Н. Макишин
Составитель: к.т.н., доцент А.В. Белов

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физико-химическая геотехнология»

Дисциплина «Физико-химическая геотехнология» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело», специализация «Подземная разработка рудных месторождений» и входит в вариативную часть блока Дисциплины (модули) учебного плана, является обязательной дисциплиной специализации (Б1.Б.42.2).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (90 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (135 часов). Дисциплина реализуется на 5 курсе. Форма контроля – зачёт и экзамен.

Дисциплина «Физико-химическая геотехнология» призвана способствовать созданию у студентов целостного системного представления о современных технологиях освоения месторождений полезных ископаемых физико-химическими способами, формированию новых подходов к применяемым технологиям освоения месторождений, учитывая вопросы безопасности, экологические и экономические факторы.

Дисциплина «Физико-химическая геотехнология» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Химия», «Физика», «Геология», «Обогащение полезных ископаемых», «Разработка угольных и рудных месторождений» «Технологии открытой и подземной разработки месторождений полезных ископаемых».

Цель дисциплины – получение современных знаний по базовым принципам, производственным процессам, технологическим схемам и методам разработки месторождений полезных ископаемых геотехнологическими методами, основанными на физико-химических принципах воздействия на горный массив, обеспечивающими безопасное, ресурсосберегающее, экономически эффективное освоение месторождений полезных ископаемых.

Задачи дисциплины:

- изучить возможные направления применения физико-химических технологий исходя из свойств горных пород и полезных ископаемых как объектов воздействия;
- изучить опыт использования и знать основные подходы к

применению физико-химической технологии с позиций обоснования экономически перспективных технологий добычи, ресурсосбережения, расширения линейки выпускаемой продукции, диверсификации горных производств;

- изучить физико-химические процессы, протекающие при отработке месторождений геотехнологическими (скважинными) технологиями;

- изучить основные и вспомогательные производственные процессы, процессы глубокой переработки полезного ископаемого, характерные для геотехнологии;

- изучить основные технологические схемы горных производств, основанных на применении методов физико-химической геотехнологии

- получить навыки расчета, обоснования и проектирования производственных процессов и технологических схем геотехнологии.

Для успешного изучения дисциплины «Физико-химическая геотехнология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-4 – готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

- ОПК-5 – готовность использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;

- ОПК-8 – способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;

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

- ПК-19 – готовность к разработке проектных инновационных решений по эксплуатационной разведке, добыче, переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

- ПСК-5.1 – готовность обосновывать стратегию комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные и профессионально-специализированные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПСК-2.2 – готовность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых	Знает	технологии освоения пластовых месторождений геотехнологическими способами
	Умеет	обосновывать и применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях
	Владеет	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для пластовых месторождений
ПСК-2.4 – способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Знает	технологии освоения рудных месторождений геотехнологическими способами
	Умеет	обосновывать и применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях; обосновывать технологические схемы для комплексного освоения месторождений
	Владеет	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для рудных месторождений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физико-химическая геотехнология» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-конференция, лекция-дискуссия, конференция, семинар и круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1 Основные вопросы теории физико-химической геотехнологии (36 час.)

Раздел I. Принципы промышленной физико-химической геотехнологии (12 час.)

Тема 1. Основы процессов растворения и выщелачивания полезных ископаемых (4 час.)

Рассмотрение вопросов физико-химического воздействия различных растворителей на полезные ископаемые для их трансформации в подвижное состояние.

Тема 2. Принцип диспергирования горных пород. Воздействие электромагнитных полей на массив горных пород (4 час.)

Рассмотрение вопросов диспергирования полезных ископаемых посредством тонкого измельчения, в результате которого образуются дисперсные системы: порошки, суспензии, эмульсии, аэрозоли

Тема 3. Гидравлические процессы при геотехнологических способах разработки (4 час.)

Рассмотрение особенностей реализации следующих гидравлических процессов в геотехнологии: гидрорасчленение, гидроподъём, гидроотбойка, гидротранспорт.

Раздел II. Сооружение скважин и способы физико-химической геотехнологии (12 час.)

Тема 4. Сооружение добычных скважин (3 час.)

Рассмотрение вопросов технико-технологических особенностей сооружения добычных скважин и их конструкций при физико-химической геотехнологии. Рекомендации в выборе породоразрушающего инструмента и технологических режимов работы.

Тема 5. Производство рабочих агентов при геотехнологии. Поверхностное обслуживание скважин (3 час.)

Рассмотрение видов рабочих агентов и оборудования для их

приготовления. Обоснование технологические схемы производства рабочих агентов для добычи разных полезных ископаемых.

Тема 6. Процессы строительства шахтных стволов (3 час).

Рассмотрение алгоритма добычи того или иного полезного ископаемого геотехнологическими методами. Рассмотрение добыча серы, оборудования скважин для подземного выщелачивания и процессы подъема полезного ископаемого на поверхность.

Тема 7. Геотехнологические способы вскрытия месторождения (3 часа).

Рассмотрение вопроса проведения выработок открывающих доступ с поверхности к рудному телу или к пластам полезного ископаемого и обеспечивающих возможность проведения подготовительных работ.

Раздел III. Основы геомеханики в физико-химической геотехнологии (12 час.)

Тема 8. Физико-геологические факторы, определяющие эффективность ФХГ (4 часа).

Рассмотрение вопросов группы физических и геологических факторов, напрямую влияющих на выбор геотехнологического способа разработки и добычи полезного ископаемого и экономические показатели производства.

Тема 9. Исследование месторождения к подготовке отработки физико-химической геотехнологии (4 часа).

Рассмотрение комплекса необходимых физико-химических исследований, необходимых для подготовке заключения о возможности отработки месторождения методами геотехнологии.

Тема 10. Процесс управления массивом горных пород при геотехнологии (4 часа).

Рассмотрение вопросов управления горным давлением при добыче полезного ископаемого геотехнологическими способами. Особое внимание к процессам управления горным давлением при скважинной гидродобыче полезных ископаемых, т.к. при этом пласт разрушается и отрабатывается на полную мощность.

Модуль 2 Технологические схемы и опыт работы (32 час.)

Раздел IV. Вопросы транспортировки полезных ископаемых. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии (8 ч.)

Тема 11. Продукты физико-химической геотехнологии (4 часа)

Пульпы скважинной гидробычи. Рассолы. Расплавы. Продуктивные растворы выщелачивания. Технологические газы

Тема 12. Процесс транспортировки полезного ископаемого от места добычи до места переработки. Комплексная автоматизация производственных процессов геотехнологии (4 часа).

Рассмотрение вопросов особенностей оборудования для транспортировки полезного ископаемого при его добыче способами геотехнологии. Конкретная схема транспортировки, оборудование и его характеристики, определение применяемых геотехнологических способов и условий их применения.

Раздел V. Геотехнологические системы разработки месторождений (8 час.)

Тема 13. Требования и классификация систем. Системы разработки на основе способов вскрытия направленными скважинами (4 часа).

Рассмотрение вопросов получения максимального экономического эффекта при минимальных затратах при освоении месторождения методами геотехнологии. Рассмотрение дополнительных технологических и экономических требований, предъявляемых к системам разработки месторождений геотехнологическими способами.

Тема 14. Основы выбора геотехнологических систем разработки. Оценка эксплуатационных потерь полезного ископаемого при геотехнологии (4 часа).

Рассмотрение вопросов классификации различных геотехнологических схем разработки месторождений и их обоснованного выбора, освещаются их особенности, недостатки и достоинства. Оценка потерь различных полезных ископаемых (на примере серы) при их добыче геотехнологическими способами.

Раздел VI. Подземное растворение, выщелачивание и выплавка в физико-химической геотехнологии (8 час.)

Тема 15. Подземное растворение полезных ископаемых. Строительство и эксплуатация подземных резервуаров каменной соли (2 часа).

Определение и суть данного процесса, а также историческая справка по развитию технологии. Виды полезных ископаемых, добываемых методом подземного растворения. Технологические схемы добычи. Рассмотрение вопросов особенности сооружения, и функционирования подземных резервуаров в каменной соли. Приведение основных факторов, влияющих на эффективность строительства подобных сооружений.

Тема 16. Выщелачивание: основные сведения и минеральная база. Технология и перспективы подземного выщелачивания (3 часа).

Минеральная база, где может эффективно применяться рассматриваемая геотехнология. Приведение основных закономерностей взаимодействия рабочих агентов, применяемых при выщелачивании и полезного ископаемого, показаны физико-химическая механика процесса. Технология подземного выщелачивания различных полезных ископаемых (например, урана), рассмотрение перспектив развития геотехнологического способа.

Тема 17. Подземная выплавка полезных ископаемых. Подземная выплавка серы (3 часа).

Рассмотрение вопросов, касающиеся основных факторов, определяющих эффективность применения геотехнологии при добыче различных полезных ископаемых, ее технико-технологические особенности. Рассмотрение вопросов выплавки серы. Особенности выплавки соли.

Раздел VII. Геотехнология в освоении геотермальных ресурсов (8 час.)

Тема 18. Геотермальные ресурсы (4 часа).

Рассмотрение вопросов, касающиеся наличия геотермальных источников в нашей стране и необходимости использования их потенциала.

Тема 19. Технологии освоения геотермальных ресурсов (4 часа).

Рассмотрение вопросов технологии освоения геотермальных ресурсов.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий.

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Методика расчета производительности гидравлического разрушения (9 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки, графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 2. Проектирование подземной газификации углей (9 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение графической части практического занятия.
5. Оформление графических материалов.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 3. Выбор оптимальных технологических параметров скважинной гидродобычи полезных ископаемых (9 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 4. Расчет параметров технологии подземного выщелачивания (9 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.

4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Практические занятия (32 час.)

Занятие 1. Подземная выплавка серы. Расчет теплоносителя (10 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление графической части задания: чертежи, схемы, таблицы.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 2. Подземная выплавка серы. Расчет объема добычи серы из скважины (10 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

Занятие 3. Расчет технико-экономических показателей геотехнологии (12 час.)

1. Изучение студентом методических материалов по теме занятия.
2. Прочтение и осмысление полученного задания.
3. Ответы преподавателя на вопросы студентов.
4. Выполнение расчетной части практического занятия.
5. Оформление пояснительной записки: расчеты, схемы.
6. Защита выполненного практического задания (собеседование).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
I	Принципы промышленной физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-2.4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
II	Сооружение скважин и способы физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
III	Основы геомеханики в физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
IV	Вопросы транспортировки полезных ископаемых. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
V	Геотехнологические системы разработки месторождений	ПСК-2.2	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-2.4	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
VI	Подземное растворение, выщелачивание и выплавка в физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
VII	Геотехнология в освоении геотермальных ресурсов	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Аренс, В.Ж. Физико-химическая геотехнология : учебник для вузов / В.Ж. Аренс, О.М. Гридин, Е.В. Крейнин [и др.] ; под общ. ред. В.Ж. Аренса. – М.: Издательство МГГУ, 2012. – 203 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679203&theme=FEFU>

2. Лазченко, К.Н. Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых: Учеб. пособие для вузов / Лазченко К.Н., Терентьев Б.Д., – 3-е изд. – М.: МГГУ, 2007. – 75 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/996015>

3. Пучков, Л.А. Геотехнологические способы разработки пластовых месторождений [Электронный ресурс] : учебник / Л.А. Пучков, И.И. Шаровар, В.Г. Виткалов. — Электрон. дан. — М.: Горная книга, 2006. — 318 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3280/#1>.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Шаровар, И.И. Геотехнологические способы разработки пластовых месторождений / И.И. Шаровар ; Московский государственный горный институт. — Электрон. дан. — М.: Изд-во Московского горного университета, 2002. — 244 с. — Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:401123&theme=FEFU> (10 экз.)

2. Порцевский, А.К. Выбор рациональной технологии добычи руд. Геомеханическая оценка состояния недр. Использование подземного пространства. Геоэкология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Порцевский. — Электрон. дан. — М.: Горная книга, 2003. — 767 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3253/#1>

3. Васючков, Ю.Ф. Численное моделирование задач геотехнологии при разработке угольных месторождений : учебное пособие / Ю.Ф. Васючков, Е. П. Брагин ; под ред. Л. А. Пучкова ; Московский государственный горный университет. М.: Изд-во Московского горного университета, 2005. — 131 с. — Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384079&theme=FEFU> (20 экз.)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека ДВФУ
<https://www.dvfu.ru/library/>
2. Библиотека НИТУ МИСиС
<http://lib.misis.ru/elbib.html>
3. Библиотека Санкт-Петербургского горного университета
<http://www.spmi.ru/biblio>
4. Горный информационно-аналитический бюллетень
<http://www.gornaya-kniga.ru/periodic>
5. Горный журнал
<http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/?language=ru>
6. Глюкауф на русском языке
<http://www.gluckauf.ru/>
7. Безопасность труда в промышленности
<http://www.btpnadzor.ru/>
8. Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/titles.asp>
9. Справочная система «Гарант» <http://garant.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Используемое в учебном процессе программное обеспечение:

1. Пакет Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint);
2. Графический редактор AutoCAD;
3. Графический редактор Photoshop;
4. Программа для чтения файлов в формате *.PDF: Adobe Reader (Adobe Acrobat)

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В учебный курс специализации «Подземная разработка рудных месторождений» включены практические занятия по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» в объеме 68 часа, в т.ч.: 9 семестр – 36 часов, 10 семестр – 32 часа.

Практикум состоит из отдельных заданий, рассчитанных на выполнение каждого от 9 до 10 часов из бюджета времени, предусмотренного на самостоятельную работу студента. Представленные в разработке практические занятия тематически охватывают значительную часть программы дисциплины. Задания предусматривают решение задач, помогающее осмыслить и усвоить лекционный материал дисциплины, задачи аналогичного типа повседневно встречаются в практической деятельности горного инженера.

Методика проведения практических занятий основана на выдаче всего комплекса материалов по практикуму в течение первых двух недель семестра. Каждый студент получает индивидуальное задание в виде варианта, устанавливаемого преподавателем, и графика выполнения этих заданий. На каждом очередном занятии студент представляет решение своего варианта и получает консультацию по дальнейшей работе.

Структура методической разработки по практическим занятиям включает определение цели занятия, краткие теоретические сведения и ссылки на литературу по теме занятия, пример решения задачи на основе конкретных исходных данных, вопросы для самоконтроля, варианты исходных данных и список литературы. Следует отметить, что основные и в значительной мере достаточные теоретические сведения по заданиям содержатся в первом и втором разделах первой части работы.

Вариант задания студентом принимается из таблиц в соответствии с номером, назначенным преподавателем.

На первом занятии по дисциплине группа студентов информируется о введении в действие практики оценки знаний по балльной системе. Студенты информируются о методике оценки усвоения материалов дисциплины в конце семестра, комментируются возможные варианты этой оценки (балльная система с учетом текущей аттестации и сдача экзамена по теоретическому материалу).

Студентам разъясняются принципы формирования системы знаний по дисциплине, поясняется влияние различных составляющих работы над материалами дисциплины (посещение лекций, ведение конспекта, выполнение практических заданий), обращается внимание студентов на регулярность работы и своевременность выполнения текущей работы.

Старосте группы на этом же занятии выдается в электронном виде экземпляр Методических указаний по выполнению практических заданий и сообщается о необходимости распределения их между студентами группы.

В течение семестра через каждые 4 недели производится подсчет итоговых показателей за период с использованием системы TANDEM, о

результатах которого ставится в известность группа, заведующий кафедрой и администратор образовательных программ.

На предпоследней неделе семестра группе сообщаются итоговые показатели по оценке работы в семестре и даются разъяснения по процедуре окончательной оценки знаний каждого студента.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов. Выполнение практических заданий предполагает использование прикладных компьютерных программ пакета Microsoft Office для выполнения математических расчетов и пояснительных записок, а также программ AutoCAD и Photoshop для разработки графических материалов. Практические занятия проводятся в компьютерном классе кафедры ГДиКОГР, а также самостоятельно с использованием ноутбуков.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Физико-химическая геотехнология»

Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»

специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

Форма подготовки очная

Владивосток

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине в семестрах

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
7 семестр				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1.	7	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 2	7	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3.	7	Собеседование, защита практической работы
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 4.	7	Собеседование, защита практической работы
5	18 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой. Подготовка к сдаче зачета	8	Собеседование. Прием зачета
	Итого		36	
9 семестр				
1	4 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 1.	13	Собеседование, защита практической работы
2	8 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 2.	13	Собеседование, защита практической работы
3	12 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой, необходимой для выполнения практических заданий 3.	13	Собеседование, защита практической работы.
4	16 неделя семестра	Работа с учебной и нормативной литературой. Подготовка к сдаче экзамена	14	Собеседование, защита практической работы.
	Итого		53	
6	Экзаменационная сессия	Работа с учебной и нормативной литературой, конспектами лекций	27	Экзамен
	ВСЕГО СРС		116	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной целью самостоятельной работы студентов является улучшение профессиональной подготовки специалистов высшей квалификации, направленное на формирование у них системы

профессиональных компетенций, необходимых в их будущей практической деятельности.

При изучении дисциплины предполагается выполнение следующих видов СРС:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа.
2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение студентами практических заданий, работу с учебной, нормативной и научно-технической литературой с использованием электронных библиотечных ресурсов.

Практические занятия проводятся преподавателем в виде собеседования, на котором студент предъявляет выполненные практические задания (задачи), обосновывает принятые технологические решения, защищает полученные результаты, оформленные в виде пояснительной записки в соответствии с разделом II «Структура и содержание практической части курса».

При выполнении расчетно-графических заданий студент предоставляет к защите помимо пояснительной записки графические материалы, выполненные на формате листа А4.

Недостающие данные принимаются студентами самостоятельно по материалам производственной практики, проектной документации или из литературных источников. Детали задания уточняются в личной беседе с преподавателем.

На консультациях студенты могут получить от ведущего преподавателя сведения о компьютерных программах, дополнительной литературе и советы по выполнению практических заданий.

При отрицательных результатах собеседования задание не засчитывается, и работа возвращается студенту для исправления. При несоответствии выполненной работы выданному заданию или представлении результатов, заимствованных в работах других студентов, возможна выдача нового задания.

Самостоятельная работа по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» подготавливает студента к выполнению горнотехнического и специального разделов дипломного проекта.

Критерии оценки при собеседовании:

- 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна-две неточности в ответе.

- 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Вопросы для самоподготовки

1. Геотехнология – это наука о ...
2. Особенности геотехнологических способов разработки полезных ископаемых являются ...
3. Основными проблемами геотехнологии являются ...

4. В области развития геотехнологии большой вклад внесли ...
5. К основным процессам геотехнологии относятся ...
6. К обеспечивающим процессам геотехнологии относятся ..
7. К вспомогательным процессам геотехнологии относятся ...
8. Процесс растворения лежит в основе скважинной добычи ...
9. Процесс растворения – это ..
10. Скорость диффузионного растворения определяется ...
11. При подземном выщелачивании к растворителю предъявляют следующие требования ...
12. Процесс выщелачивания включает три основные стадии ...
13. Тепловая энергия на подземном участке вокруг добычной скважины распространяется за счёт ...
14. Термохимические процессы при геотехнологии основаны на ...
15. Для обоснования оптимального режима термохимического процесса необходимо выяснить ...
16. Диспергирование – это ...
17. Гидроподъем – это ...
18. Гидротранспорт – это ...
19. Эрлифт – это ...
20. Гидромонитор – это ...
21. Пакер – это ...
22. При бурении скважин в мягких породах используют ...
23. Конструкция скважины включает в себя ...
24. Схема бурения с частичной аэрацией столба состоит в том, что ...
25. Сооружение скважин сводится к выполнению следующих технологических процессов и операций ...
26. Опрессовка скважин состоит в том, что ...
27. Перед сдачей скважины проводят комплекс её измерений, включающий ...
28. Оборудование для производства рабочих агентов представлено ...
29. При выборе типа и конструкции соединения труб исходят из следующих основных требований ...
30. Добычное оборудование включает в себя два типа оборудования ...

Методические рекомендации по оформлению пояснительных записок практических заданий

Практические задания оформляются в виде отдельных пояснительных записок.

Текстовая часть практических заданий выполняется на компьютере. Параметры страницы формата А4: левое поле –2,5 см, правое –1,0 см, верхнее и нижнее –2,0 см.

Шрифт основного текста – Times New Roman, размер шрифта – 14, выравнивание текста – «по ширине страницы», начертание шрифта – обычное. Для выделения основных слов и постановки акцента в выражениях можно применять начертание «полужирный» (Bold) или «курсив» (Italic).

Форматирование абзацев: текст без левого отступа от границы поля, абзацный отступ – 1 см или по умолчанию, междустрочный интервал одинарный, автоматический перенос слов.

Листы (страницы) пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

На титульном листе и задании номер страницы не выводится, на последующих листах (страницах) номер проставляется в правом верхнем углу листа (страницы).

Построение пояснительной записки, порядок нумерации разделов и подразделов, оформление рисунков, таблиц, списков, формул и других элементов текста принимается в соответствии с требованиями ЕСКД.

В пояснительной записке приводится список использованных источников, оформляемый в соответствии с требованиями ЕСКД.

В конце пояснительной записки располагается содержание, оформляемое по рекомендациям того же источника.

Образец титульного листа



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов
специальность 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

ДИСЦИПЛИНА
«Физико-химическая геотехнология»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ № ____

Выполнил:
студент группы С _____

Принял:

Оценка:

Владивосток
201__



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физико-химическая геотехнология»
Направление подготовки 21.05.04 «Горное дело»
специализация «Подземная разработка рудных месторождений»
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Паспорт Фонда оценочных средств
дисциплины «Физико-химическая геотехнология»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПСК-2.2 – готовность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых	Знает	технологии освоения пластовых месторождений геотехнологическими способами
	Умеет	обосновывать и применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях
	Владеет	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для пластовых месторождений
ПСК-2.4 – способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	Знает	технологии освоения рудных месторождений геотехнологическими способами
	Умеет	обосновывать и применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях; обосновывать технологические схемы для комплексного освоения месторождений
	Владеет	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для рудных месторождений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
I	Принципы промышленной физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-2.4	знает	УО-1	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
II	Сооружение скважин и способы физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
III	Основы геомеханики в физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Зачет (вопросы 9 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
IV	Вопросы транспортировки полезных ископаемых. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
V	Геотехнологические системы разработки месторождений	ПСК-2.2	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
		ПСК-2.4	знает	УО-1	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-1	
VI	Подземное растворение, выщелачивание и выплавка в физико-химической геотехнологии	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
VII	Геотехнология в освоении геотермальных ресурсов	ПСК-2.2	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	
		ПСК-2.4	знает	УО-1, ПК	Экзамен (вопросы 10 семестра)
			умеет	УО-1, ПК	
			владеет	УО-1, ПК	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПСК-2.2 – Готовность выполнять комплексное обоснование технологий и механизации разработки рудных месторождений полезных ископаемых	знает (пороговый уровень)	технологии освоения пластовых месторождений геотехнологическим и способами	Знание технологий освоения пластовых месторождений геотехнологическим и способами	Способность к применению физико-химической технологии с позиций обоснования экономически перспективных технологий добычи, ресурсосбережения, расширения линейки выпускаемой продукции, диверсификации горных производств
	умеет (продвинутый)	обосновывать и применять методы физико-химической	Умение обосновывать и применять методы	Способность обосновывать и применять методы

		геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях	физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях	физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях
	владеет (высокий)	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для пластовых месторождений	Владение навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для пластовых месторождений	Способность осуществлять методы расчета основных параметров геотехнологических схем для пластовых месторождений
ПСК-2.4 – Способность обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых	знает (пороговый уровень)	технологии освоения рудных месторождений геотехнологическими способами	Знание основных технологий освоения рудных месторождений геотехнологическими способами	Способность использовать навыки расчета, обоснования и проектирования производственных процессов и технологических схем геотехнологии.
	умеет (продвинутый)	обосновывать и применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях; обосновывать технологические схемы для комплексного освоения месторождений	Умение применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях; обосновывать технологические схемы для комплексного освоения месторождений	Способность применять методы физико-химической геотехнологии для пластовых месторождений в различных горно-геологических и горно-технических условиях; обосновывать технологические схемы для комплексного освоения месторождений
	владеет (высокий)	навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для рудных месторождений	Владение навыками обоснования и методами расчета основных параметров геотехнологических схем для рудных месторождений	Способность осуществлять методы расчета основных параметров геотехнологических схем для рудных месторождений

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» проводится в форме контрольных мероприятий защиты практической работы, и промежуточного тестирования по оцениванию фактических результатов обучения студентов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

Осуществляется путем контроля посещаемости, проверки конспектов и тетрадей по практическим занятиям;

- степень усвоения теоретических знаний.

Выборочный опрос по темам лекционных и практических занятий;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Собеседование при приеме выполненных практических заданий;

- результаты самостоятельной работы.

Устный опрос по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрены зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100–85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85–76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75–61	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о

	балл	знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60–50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме зачетов и устного экзамена.

Вопросы к зачету (9 семестр)

1. В чём заключаются особенности геотехнологических методов разработки полезных ископаемых?
2. Какие геотехнологические способы нашли наибольшее применение в наше время?
3. В чём заключаются основные проблемы геотехнологии?
4. Опишите современное состояние геотехнологических способов разработки. Дайте характеристику гидравлическим свойствам массива горных пород: пористости, влагоёмкости, водоустойчивости, водоотдаче, капиллярности, набуханию, усадке и просадочности.
5. Дайте характеристику гидравлическим свойствам массива горных пород: фильтрации, смачиваемости, адсорбции, абсорбции и липкости.
6. Дайте характеристику тепловым свойствам горных пород: плавлению, испарению, сублимации и кристаллизации.

7. Дайте характеристику тепловым свойствам горных пород: конденсации, теплопроводности, теплоёмкости, тепловому расширению и сжатию.

8. Дайте характеристику электрическим свойствам горных пород: электропроводности, электрической прочности и поляризации.

9. Дайте характеристику магнитных и радиационных свойств горных пород: магнитной восприимчивости, остаточной намагниченности, естественной радиоактивности, способности поглощать α -, β -, γ - и нейтронное излучение.

10. Дайте характеристику механическим свойствам горных пород: тиксотропности, прочности, твердости и вязкости разрушения.

11. Дайте характеристику механическим свойствам горных пород: упругости, пластичности, компрессионной способности, хрупкости.

12. Дайте характеристику акустическим свойствам горных пород.

13. Дайте классификацию геотехнологических процессов.

14. Поясните сущность, основные закономерности и свойства процесса растворения.

15. Поясните сущность, основные закономерности и свойства процесса выщелачивания.

16. Поясните сущность, основные закономерности и свойства процессов термического и термохимического процессов воздействия на массив горных пород.

17. Поясните сущность, основные закономерности и свойства процессов диспергирования и электромагнитного воздействия на массив горных пород.

18. Опишите гидравлические процессы геотехнологии: гидрорасчленение и гидроотбойку.

19. Опишите гидравлические процессы геотехнологии: гидроподъём и гидротранспорт.

20. Опишите область применения бурильных станков и установок при геотехнологии.

21. Опишите основные узлы и классификацию бурильных станков и установок, применяемых при геотехнологии.

22. Опишите принципиальную конструкцию скважин при геотехнологии.

23. Опишите схемы бурения скважин и особенности бурения скважин в различных условиях.

24. Какие операции производятся в процессе сооружения скважин?

25. Какие операции и в какой последовательности производятся при различных испытаниях скважин?

26. Какие операции производятся при сдаче скважин в эксплуатацию?
27. Какое оборудование используют при производстве рабочих агентов при геотехнологии?
28. Опишите технологическую схему производства рабочих агентов при скважинной гидродобыче.
29. Опишите технологическую схему при подземной выплавке серы.
30. Какие требования предъявляют к трубам и их соединениям при геотехнологии?
31. Какие требования предъявляют к оборудованию и обслуживанию скважин на поверхности?
32. Какое добычное оборудование используют для отделения полезного ископаемого от массива и его транспортировки?
33. Какое оборудование используют для подъёма полезного ископаемого при геотехнологии, каковы принципы его действия?
34. Перечислите параметры, способы и варианты управления горным давлением при геотехнологической добыче.
35. Опишите технологию управления горным давлением полным обрушением при геотехнологической добыче.
36. Опишите технологию управления горным давлением при заполнении камер под давлением.
37. Какие требования предъявляют к транспортировке полезного ископаемого по поверхности при различных геотехнологических способах добычи?
38. Поясните сущность добычи полезных ископаемых подземным растворением.
39. Дайте определение методу добычи полезных ископаемых подземным растворением (на примере калийной соли).
40. Назовите основные достоинства метода подземного выщелачивания.
41. Покажите на рисунке и поясните схему отработки пластового месторождения выщелачиванием через скважины.
42. Покажите на рисунке и поясните схему подземного выщелачивания с использованием горных выработок.
43. Поясните способ подземной выплавки серы горячей водой, начертите принципиальную схему.
44. Поясните сущность подземной газификации угля, реакции взаимодействия углерода, кислорода, водорода и метана в канале газификации.
45. Изобразите график изменений температуры процессов и характера химических реакций по длине канала газификации.

46. Изобразите и поясните схему подземной газификации угля взаимодействующими скважинами на крутом падении.
47. Перечислите геотермические методы разработки нефтяных месторождений (по А.Б. Шейнману).
48. Поясните метод скважинной гидродобычи полезных ископаемых.
49. Что такое геотермальные ресурсы Земли и как они используются в настоящее время?
50. Поясните принципиальную схему геотермальной циркуляционной системы.
51. Поясните сущность бактериально-химических технологий в горном деле.
52. Главная задача и этапы проектирования геотехнологии.
53. Неизменные и определяемые параметры и влияющие факторы при проектировании геотехнологии.
54. Экологические аспекты разработки полезных ископаемых и перспективы геотехнологии в этом направлении.

Вопросы к экзамену (10 семестр)

1. Понятие о науке «Геотехнология». Классификация геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых.
2. Классификация геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых и их современное состояние.
3. Современное состояние геотехнологических способов и основные проблемы геотехнологии.
4. Гидравлические и тепловые свойства массивов горных пород.
5. Электромагнитные и радиационные свойства массива горных пород.
6. Механические и акустические свойства массива горных пород.
7. Основы процессов растворения и выщелачивания полезных ископаемых.
8. Термические методы воздействия на массив горных пород.
9. Термохимические методы воздействия на массив горных пород.
10. Принцип диспергирования горных пород.
11. Воздействие электромагнитных полей на массив горных пород.
12. Гидравлические процессы при геотехнологических способах разработки.
13. Сооружение добычных скважин.
14. Технологические процессы и операции сооружения скважин.
15. Производство рабочих агентов при геотехнологии.
16. Поверхностное обслуживание геотехнологических скважин.

17. Процесс добычи полезного ископаемого при геотехнологическом способе разработки МПИ.
18. Процессы управления массивом горных пород при геотехнологии.
19. Принципиальная схема отработки залежи с закладкой выработанных блоков.
20. Принципиальная схема способа захоронения твердых промышленных отходов в геотехнологических выемках.
21. Геотехнологические способы вскрытия месторождения.
22. Классификация скважинных методов вскрытия.
23. Принципиальные схемы вскрытия месторождения отдельными скважинами.
24. Принципиальная схема вскрытия месторождения группой скважин.
25. Геотехнологические системы разработки месторождений.
26. Классификация геотехнологических систем разработки.
27. Принципиальные технологические схемы выемки руды в камере при скважинной гидродобыче.
28. Варианты систем разработки скважинной гидродобычи с открытым очистным пространством.
29. Варианты разработки скважинной гидродобычи с обрушением или плавной посадкой вмещающих пород.
30. Системы разработки месторождений полезных ископаемых при подземном выщелачивании.
31. Основы выбора геотехнологических систем разработки.
32. Оценка эксплуатационных потерь полезного ископаемого при геотехнологии.
33. Описать зависимость коэффициента извлечения и количества извлекаемого полезного ископаемого от расстояния между ними.
34. Добыча и использование тепла Земли.
35. Методика подготовки исходных данных для проектирования геотехнологической разработки месторождений полезных ископаемых.
36. Методика расчета производительности гидравлического разрушения.
37. Методика проектирования подземной газификации углей.
38. Методика оптимизации технологических процессов геотехнологии.
39. Методика расчета основных параметров технологии подземного выщелачивания.
40. Методика расчета технико-экономических показателей геотехнологии.

Образец экзаменационного билета по дисциплине:



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный федеральный университет (ДФУ)
Инженерная школа
Кафедра горного дела и комплексного освоения георесурсов (ГДиКОГР)

201__/201__ учебный год

весенний семестр

Экзаменационный билет №__
по дисциплине Физико-химическая геотехнология

1. Понятие о науке «Геотехнология». Классификация геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых.
2. Классификация геотехнологических способов разработки месторождений полезных ископаемых и их современное состояние.
3. Современное состояние геотехнологических способов и основные проблемы геотехнологии.
4. Гидравлические и тепловые свойства массивов горных пород.
5. Электромагнитные и радиационные свойства массива горных пород.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

Оценочные средства для текущей аттестации

По результатам изучения разделов дисциплины проводится тестирование, представляющее собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерий	Описание критерия
100–86 баллов	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой.
85–76 баллов	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; использование научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.
75–61 балл	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий.
60–50 баллов	Незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат.