

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ И.В. Зоря

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физико-химическая геотехнология пластовых месторождений и подземная газификация

21.05.04 - Горное дело

Подземная разработка пластовых месторождений

Квалификация выпускника  
Горный инженер (специалист)

Форма обучения  
Заочная форма

Срок обучения 4 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк  
2020

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основ теории физико-химической геотехнологии (ФХГ) для наиболее полного извлечения полезных ископаемых из недр земли.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение представлений о физико-химических методах добычи полезных ископаемых; способах вскрытия, подготовки и системах разработки месторождений;;
- изучение специфики проектирования геотехнологических предприятий, охране окружающей среды и навыков анализа различных факторов, определяющих эффективность применения методов ФХГ;;
- развитие умений работать с технической литературой.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Термодинамика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

Не заданы.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – **Общепрофессиональные компетенции**

<b>Код и наименование ОПК</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
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	– знать: закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива. – уметь: управлять свойствами горных пород и состоянием массива. – владеть: методами анализа свойств горных пород.

### – **Профессиональные компетенции**

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2: владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: структуру георесурсного потенциала недр.</li> <li>– уметь: рационально и комплексно мыслить.</li> <li>– владеть: методами комплексного освоения георесурсного потенциала недр.</li> </ul>

### – Профессионально-специализированные компетенции

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.4: способностью выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ в соответствии с условиями их применения, внедрять передовые методы и формы организации производства и труда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: технологию добычи полезных ископаемых физико-химическими методами .</li> <li>– уметь: выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ.</li> <li>– владеть: передовыми методами и формами организации производства и труда.</li> </ul>

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

### Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>1 сессия / 4 курс</b>	<b>2 сессия / 4 курс</b>
Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	3	3
Изучено и зачтено	<i>академ. час.</i>	<b>72</b>	72	0
	<i>зачетных единиц</i>	<b>2</b>	2	0

	<i>иц</i>			
Подлежит изучению	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>	36	108
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>	1	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>4</b>	2	2
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>4</b>	0	4
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>127</b>	34	93
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>9</b>	0	9

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Физико-химические и геологические основы процессов ФХГ (Физико-химическая геотехнология как наука и практический инструмент повышения эффективности разработки МПИ);

Тема 1.1 Физико-химическая геотехнология как наука. (Современное

состояние ФХГ. Физико-химические методы ФХГ и их классификация. Основные направления развития ФХГ.);

Тема 1.2 Физико-геологические основы ФХГ (Горная среда, порода, полезные ископаемые и их свойства. Физико-геологические факторы, определяющие эффективность отработки месторождений ФХГ);

Тема 1.3 Физико-химические основы процессов ФХГ. (Химия геотехнологических процессов. Процесс растворения, выщелачивания, термохимические процессы. Процесс гидравлического разрушения. Бактериально-химическое выщелачивание.);

Тема 1.4 Переработка продуктов физико-химической геотехнологии. (Пульпы скважинной гидродобычи. Рассолы. Переработка продуктивных растворов выщелачивания.);

Тема 1.5 Моделирование геотехнологических процессов. (Процессы разработки месторождений через скважины как объекты исследований. Закономерности движения жидкостей и газов.);

Раздел 2 Технологические аспекты ФХГ (Основные принципы реализации физико-химической геотехнологии при разработке месторождений полезных ископаемых);

Тема 2.1 Средства добычи и управления. (Оборудование предприятий, добычных скважин. Управление и контроль за процессом добычи);

Тема 2.2 Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений. (Основные требования к вскрытию месторождений. Буровое оборудование, конструкция скважин, бурение скважин. Классификация и выбор систем разработки.);

Тема 2.3 Расчет параметров и исследование геотехнологических комплексов. (Особенности расчета параметров ФХМГ. Разработка, согласование и утверждение проектной документации на строительство предприятий ФХГ. Оценка надежности проекта);

Тема 2.4 Экономические аспекты процессов ФХГ. (Особенности экономики методов ФХГ. Методика выбора способа разработки. Структура капитальных вложений. Экономическая эффективность проекта);

Тема 2.5 Экологические и социальные аспекты методов ФХГ. (Охрана земной поверхности, воздушного бассейна, водных ресурсов. Социальное значение геотехнологических методов.);

Раздел 3 Методы добычи полезных ископаемых (Физико-химические методы геотехнологии и их реализация в различных горно-геологических и горнотехнических условиях);

Тема 3.1 Подземное растворение солей и выщелачивание металлов. (Добыча солей методом подземного растворения. Основные сведения о подземном выщелачивании. Минеральная база подземного выщелачивания. Технология подземного выщелачивания. Кучное выщелачивание металлов.);

Тема 3.2 Подземная газификация углей и термические методы добычи углеводородного сырья. (Основные понятия и представления. Термические методы при разработке высоковязких углеводородов. Подземная газификация и перегонка сланцев);

Тема 3.3 Подземная выплавка серы. (Основные понятия и представления. Параметры процесса и их определение. Исследования в этой области.);

Тема 3.4 Скважинная гидротехнология. (Общая технологическая схема скважинной гидротехнологии. Разработка способа и опыт его применения. Минеральная база скважинной гидродобычи полезных ископаемых. Подготовка и вскрытие месторождений. Системы разработки. Техничко-экономические показатели способа скважинной гидротехнологии.);

Тема 3.5 Добыча жидкой руды. (Минеральная база природных и техногенных вод. Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод.);

Тема 3.6 Добыча и использование тепла Земли. (Общие представления о тепле Земли. Геотермальные ресурсы. Технология освоения геотермальных ресурсов.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час
Тема 1.3.	Физико-химические основы процессов ФХГ.	1
Тема 2.2.	Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений.	1
Тема 3.2.	Подземная газификация углей и термические методы добычи углеводородного сырья.	1
Тема 3.4.	Скважинная гидротехнология.	1
<b>Итого:</b>		<b>4</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Тема 3.1.	Расчет параметров подземного растворения солей	1
Тема 3.2.	Расчет параметров подземной газификации угля	1
Тема 3.4.	Расчет параметров подземной выплавки серы	1
Тема 3.5.	Расчет параметров подземной гидродобычи добычи угля	1
<b>Итого:</b>		<b>4</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Тема 1.1.	1. Изучение теоретического материала.	2
Тема 1.1.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 1.1.	1. Подготовка реферата.	4
Тема 1.2.	1. Изучение теоретического ма-	2

	териала.	
Тема 1.2.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 1.2.	1. Подготовка реферата.	4
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала.	1
Тема 1.3.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 1.3.	1. Подготовка реферата.	4
Тема 1.4.	1. Изучение теоретического материала.	2
Тема 1.4.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 1.4.	1. Подготовка реферата.	6
Тема 1.5.	1. Изучение теоретического материала.	2
Тема 1.5.	1. Подготовка к текущему контролю.	2
Тема 1.5.	1. Подготовка реферата.	6
Тема 2.1.	1. Изучение теоретического материала.	2
Тема 2.1.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 2.1.	1. Подготовка реферата.	6
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала.	1
Тема 2.2.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 2.2.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала.	1
Тема 2.3.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 2.3.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 2.4.	1. Изучение теоретического материала.	1
Тема 2.4.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 2.5.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 2.5.	1. Изучение теоретического материала.	1
Тема 2.5.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 3.1.	1. Изучение теоретического материала.	1
Тема 3.1.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	4
Тема 3.1.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного мате-	1

	риала.	
Тема 3.2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	4
Тема 3.2.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 3.3.	1. Изучение теоретического материала.	1
Тема 3.3.	1. Подготовка к текущему контролю.	1
Тема 3.4.	1. Изучение лекционного материала.	1
Тема 3.4.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	4
Тема 3.4.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 3.5.	1. Изучение теоретического материала.	2
Тема 3.5.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	4
Тема 3.5.	1. Подготовка реферата.	5
Тема 3.6.	1. Изучение теоретического материала.	5
Тема 3.6.	1. Подготовка реферата.	6
Раздел 3.	1. Контрольная работа.	6
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9
<b>Итого:</b>		<b>136</b>

## **10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### **а) основная литература:**

1 Шаровар, И. И. Геотехнологические способы разработки пластовых месторождений : учебное пособие для вузов / И. И. Шаровар. – 2-е изд., стер. – Москва : МГГУ, 2002. – 241 с. – (Высшее горное образование).;

2 Пучков, Л. А. Геотехнологические способы разработки месторождений : учебник для вузов / Л.А. Пучков, И.И. Шаровар, В.Г. Виткалов. – Москва : Горная книга, 2006. – 322 с. : ил.

### **б) дополнительная литература:**

1 Лазченко, К.Н. Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие для вузов. – 3-е изд.,стер. – Москва : МГГУ, 2002. – 75 с. : ил. – (Высшее горное образование).;



2 Аренс, В. Ж. Физико-химическая геотехнология : учебное пособие для вузов / В.Ж. Аренс. – Москва : МГГУ, 2001. – 656 с. : ил. – (Высшее горное образование).

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>;

9 ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Windows 7.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

Домрачев Алексей Николаевич

## Приложение А

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Физико-химическая геотехнология пластовых месторождений и подземная газификация»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**21.05.04 - Горное дело**

**(направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений»)**

**форма обучения – Заочная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение основ теории физико-химической геотехнологии (ФХГ) для наиболее полного извлечения полезных ископаемых из недр земли.

Задачами учебной дисциплины являются:

- получение представлений о физико-химических методах добычи полезных ископаемых; способах вскрытия, подготовки и системах разработки месторождений;;
- изучение специфики проектирования геотехнологических предприятий, охране окружающей среды и навыков анализа различных факторов, определяющих эффективность применения методов ФХГ;;
- развитие умений работать с технической литературой.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Термодинамика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

Не заданы.

### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

Код и наименование ОПК	Планируемые результаты обучения
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива.</li> <li>– уметь: управлять свойствами горных пород и состоянием массива.</li> <li>– владеть: методами анализа свойств горных пород.</li> </ul>

### – Профессиональные компетенции

Код и наименование ПК	Планируемые результаты обучения
ПК-2: владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: структуру георесурсного потенциала недр.</li> <li>– уметь: рационально и комплексно мыслить.</li> <li>– владеть: методами комплексного освоения георесурсного потенциала недр.</li> </ul>

### – Профессионально-специализированные компетенции

Код и наименование ПСК	Планируемые результаты обучения
ПСК-1.4: способностью выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ в соответствии с условиями их применения, внедрять передовые методы и формы организации производства и труда	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: технологию добычи полезных ископаемых физико-химическими методами .</li> <li>– уметь: выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ.</li> <li>– владеть: передовыми методами и формами организации производства и труда.</li> </ul>

## 4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		ИТОГО	1 сессия / 4 курс	2 сессия / 4 курс
Форма промежуточной аттестации				экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	<b>216</b>	108	108
	зачетных единиц	<b>6</b>	3	3
Изучено и зачтено	академ. час.	<b>72</b>	72	0
	зачетных единиц	<b>2</b>	2	0
Подлежит изучению	академ. час.	<b>144</b>	36	108
	зачетных единиц	<b>4</b>	1	3
Лекции, академ. час.		<b>4</b>	2	2
Лабораторные работы, академ. час.		<b>0</b>	0	0
Практические работы, академ. час.		<b>4</b>	0	4
Курсовая работа / проект, академ.		<b>0</b>	0	0

час.			
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	127	34	93
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	0	9

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Физико-химические и геологические основы процессов ФХГ (Физико-химическая геотехнология как наука и практический инструмент повышения эффективности разработки МПИ);

Тема 1.1 Физико-химическая геотехнология как наука. (Современное состояние ФХГ. Физико-химические методы ФХГ и их классификация. Основные направления развития ФХГ.);

Тема 1.2 Физико-геологические основы ФХГ (Горная среда, породы, полезные ископаемые и их свойства. Физико-геологические факторы, определяющие эффективность отработки месторождений ФХГ);

Тема 1.3 Физико-химические основы процессов ФХГ. (Химия геотехнологических процессов. Процесс растворения, выщелачивания, термохимические процессы. Процесс гидравлического разрушения. Бактериально-химическое выщелачивание.);

Тема 1.4 Переработка продуктов физико-химической геотехнологии. (Пульпы скважинной гидродобычи. Рассолы. Переработка продуктивных растворов выщелачивания.);

Тема 1.5 Моделирование геотехнологических процессов. (Процессы разработки месторождений через скважины как объекты исследований. Закономерности движения жидкостей и газов.);

Раздел 2 Технологические аспекты ФХГ (Основные принципы реализации физико-химической геотехнологии при разработке месторождений полезных ископаемых);

Тема 2.1 Средства добычи и управления. (Оборудование предприятий, добычных скважин. Управление и контроль за процессом добычи);

Тема 2.2 Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений. (Основные требования к вскрытию месторождений. Буровое оборудование, конструкция скважин, бурение скважин. Классификация и выбор систем разработки.);

Тема 2.3 Расчет параметров и исследование геотехнологических комплексов. (Особенности расчета параметров ФХМГ. Разработка, согласование и

утверждение проектной документации на строительство предприятий ФХГ. Оценка надежности проекта);

Тема 2.4 Экономические аспекты процессов ФХГ. (Особенности экономики методов ФХГ. Методика выбора способа разработки. Структура капитальных вложений. Экономическая эффективность проекта);

Тема 2.5 Экологические и социальные аспекты методов ФХГ. (Охрана земной поверхности, воздушного бассейна, водных ресурсов. Социальное значение геотехнологических методов.);

Раздел 3 Методы добычи полезных ископаемых (Физико-химические методы геотехнологии и их реализация в различных горно-геологических и горнотехнических условиях);

Тема 3.1 Подземное растворение солей и выщелачивание металлов. (Добыча солей методом подземного растворения. Основные сведения о подземном выщелачивании. Минеральная база подземного выщелачивания. Технология подземного выщелачивания. Кучное выщелачивание металлов.);

Тема 3.2 Подземная газификация углей и термические методы добычи углеводородного сырья. (Основные понятия и представления. Термические методы при разработке высоковязких углеводородов. Подземная газификация и перегонка сланцев);

Тема 3.3 Подземная выплавка серы. (Основные понятия и представления. Параметры процесса и их определение. Исследования в этой области.);

Тема 3.4 Скважинная гидротехнология. (Общая технологическая схема скважинной гидротехнологии. Разработка способа и опыт его применения. Минеральная база скважинной гидродобычи полезных ископаемых. Подготовка и вскрытие месторождений. Системы разработки. Технико-экономические показатели способа скважинной гидротехнологии.);

Тема 3.5 Добыча жидкой руды. (Минеральная база природных и техногенных вод. Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод.);

Тема 3.6 Добыча и использование тепла Земли. (Общие представления о тепле Земли. Геотермальные ресурсы. Технология освоения геотермальных ресурсов.).

## **6 Составитель(и):**

Домрачев Алексей Николаевич