

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

Кафедра геотехнологии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физико-химическая геотехнология пластовых месторождений и подземная газификация

21.05.04 «Горное дело»  
(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

Квалификация выпускника  
Горный инженер (специалист)

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 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 части, формируемой участниками образовательных отношений **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:

- Физика горных пород;
- Технология строительства горных выработок.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен планировать, организовывать и реализовывать проектные и научно-исследовательские работы в области геотех-	ПК-1.1 Разрабатывает инновационные технологические решения при вскрытии и подготовке запасов пластовых месторождений	– знать: направления развития альтернативных технологий по добыче твер-

	нологии, геомеханики, аэрологии и рудничной аэрогазомеханики с использованием современных и перспективных цифровых технологий, математических методов, программных и программно-аппаратных комплексов, возможностей сетевых технологий	подземным способом	дых полезных ископаемых;.. – уметь: выбрать наиболее эффективный подход к освоению ресурсов месторождений полезных ископаемых;.. – владеть: методиками вскрытия, подготовки и обработки месторождений полезных ископаемых с применением геотехнологии;..
--	--	--------------------	--

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

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>108</b>	108
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>36</b>	36
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

### **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, 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. 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	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Физико-химические и геологические основы процессов ФХГ		
Тема 1.1.	Физико-химическая геотех-	2	

	нология как наука.		
Тема 1.2.	Физико-геологические основы ФХГ	2	
Тема 1.3.	Физико-химические основы процессов ФХГ.	2	
Тема 1.4.	Переработка продуктов физико- химической геотехнологии.	2	
Тема 1.5.	Моделирование геотехнологических процессов.	2	
Раздел 2.	Технологические аспекты ФХГ		
Тема 2.1.	Средства добычи и управления.	2	
Тема 2.2.	Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений.	2	
Тема 2.3.	Расчет параметров и исследование геотехнологических комплексов.	2	
Тема 2.4.	Экономические аспекты процессов ФХГ.	2	
Тема 2.5.	Экологические и социальные аспекты методов ФХГ.	2	
Раздел 3.	Методы добычи полезных ископаемых		
Тема 3.1.	Подземное растворение солей и выщелачивание металлов.	4	
Тема 3.2.	Подземная газификация углей и термические методы добычи углеводородного сырья.	2	
Тема 3.3.	Подземная выплавка серы.	2	
Тема 3.4.	Скважинная гидротехнология.	2	
Тема 3.5.	Добыча жидкой руды.	2	
Тема 3.6.	Добыча и использование тепла Земли.	4	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 3.1.	Расчет параметров подземного растворения солей	6	
Тема 3.2.	Расчет параметров подземной газификации угля	6	

Тема 3.3.	Расчет параметров подземного выщелачивания металлов	6	
Тема 3.4.	Расчет параметров подземной выплавки серы	6	
Тема 3.5.	Расчет параметров подземной добычи угля	6	
Тема 3.6.	Расчет параметров добычи и использования тепла земли	6	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

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

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного ма-	4	

	териала; 2. Изучение теоретического материала.		
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	4	
Тема 2.2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	5	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	5	
Тема 2.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	5	
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о	10	



	практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 3.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>0</b>

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

### **а) 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.;

3 Пучков, Л.А. Геотехнологические способы разработки месторождений : учебник / Пучков Л.А., Шаровар И.И., Виткалов В.Г. – Москва : Горная книга, 2006. – 322 с. – ISBN 5-98672-030-X. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/5-98672-030-X.html> (дата обращения: 07.05.2021);

4 Геотехнология подземная (пластовые месторождения) : конспект лекций / Сиб. гос. индустр. ун-т ; сост.: С. В. Риб, А. М. Никитина, Д. М. Борзых. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=71&lngEdition=3417&lngFile=3330&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 07.05.2021).

**б) 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 : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.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 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

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

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

**г) 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.
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

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

Составитель(и):

доцент Коряга Михаил Георгиевич (кафедра геотехнологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## 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 – Очная 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 части, формируемой участниками образовательных отношений **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:

- Физика горных пород;
- Технология строительства горных выработок.

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

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен планировать, организовывать и реализовывать проектные и научно-исследовательские работы в области геотехнологии, геомеханики, аэрологии и рудничной аэрогазомеханики с использованием современных и перспективных цифровых технологий, математических методов, программных и программно-аппаратных комплексов, возможностей сетевых технологий	ПК-1.1 Разрабатывает инновационные технологические решения при вскрытии и подготовке запасов пластовых месторождений подземным способом	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: направления развития альтернативных технологий по добыче твердых полезных ископаемых;..</li> <li>– уметь: выбрать наиболее эффективный подход к освоению ресурсов месторождений полезных ископаемых;..</li> <li>– владеть: методиками вскрытия, подготовки и обработки месторождений полезных ископаемых с применением геотехнологии;..</li> </ul>

### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>216</b>	216
	<i>зачетных единиц</i>	<b>6</b>	6
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>108</b>	108
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

## **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. 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.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Коряга Михаил Георгиевич (кафедра геотехнологии).