

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

«_____» _____ 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

Срок обучения 4 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2019

Новокузнецк
2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- 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 специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по 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 дисциплинам:

- Проектирование шахт.

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.	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	Знать: : структуру георесурсного потенциала недр; Уметь: рационально и комплексно мыслить; Владеть: методами комплексного освоения георесурсного потенциала недр.

– 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.	Знать: технологию добычи полезных ископаемых; Уметь: выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ; Владеть: передовыми методами и формами организации производства и труда.

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

Семестр / курс		Итого	4 курс
Форма промежуточной аттестации			Экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Изучено и зачтено	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2

Подлежит изучению	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		4	4
Практические работы, академ. час.		4	4
Самостоятельная работа, академ. час.		127	127
Контроль, академ. час.		9	9

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Физико-химические и геологические основы процессов ФХГ

Тема 1. Физико-химическая геотехнология как наука. Современное состояние ФХГ. Физико-химические методы ФХГ и их классификация. Основные направления развития ФХГ.

Тема 2. Физико-геологические основы ФХГ. Горная среда, порода, полезные ископаемые и их свойства. Физико-геологические факторы, определяющие эффективность отработки месторождений ФХГ.

Тема 3. Физико-химические основы процессов ФХГ. Химия геотехнологических процессов. Процесс растворения, выщелачивания, термохимические процессы. Процесс гидравлического разрушения. Бактериально-химическое выщелачивание.

Тема 4. Переработка продуктов физико-химической геотехнологии. Пульпы скважинной гидродобычи. Рассолы. Переработка продуктивных растворов выщелачивания.

Тема 5. Моделирование геотехнологических процессов. Процессы разработки месторождений через скважины как объекты исследований. Закономерности движения жидкостей и газов. Основы моделирования.

Раздел 2. Технологические аспекты ФХГ

Тема 1. Средства добычи и управления. Оборудование предприятий, добычных скважин. Управление и контроль за процессом добычи.

Тема 2. Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений. Основные требования к вскрытию месторождений. Буровое оборудование, конструкция скважин, бурение скважин. Классификация и выбор систем разработки.

Тема 3. Проектирование и исследование геотехнологических комплексов. Особенности проектирования. Разработка, согласование и утверждение проектной документации на строительство предприятий ФХГ. Оценка надежности проекта.

Тема 4. Экономические аспекты процессов ФХГ. Особенности экономики методов ФХГ. Методика выбора способа разработки. Структура капитальных вложений. Экономическая эффективность проекта.

Тема 5. Экологические и социальные аспекты методов ФХГ. Охрана земной поверхности, воздушного бассейна, водных ресурсов. Социальное значение геотехнологических методов.

Раздел 3. Методы добычи полезных ископаемых

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

Тема 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 5. Добыча жидкой руды. Минеральная база природных и техногенных вод. Добыча полезных ископаемых из минерализованных вод.

Тема 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	Трудо-емкость, академ. час.
Раздел 1 Физико-химические и геологические основы процессов ФХГ	Физико-химическая геотехнология как наука Физико-геологические основы ФХГ Физико-химические основы процессов ФХГ Переработка продуктов ФХГ Моделирование геотехнологических процессов	1
Раздел 2 Технологические аспекты ФХГ	Средства добычи и управления Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений Проектирование и исследование геотехнологических комплексов Экономические аспекты методов ФХГ Экологические и социальные аспекты методов ФХГ	1
Раздел 3 Методы добычи полезных ископаемых	Подземное растворение солей и выщелачивание металлов Подземная газификация угля и термические методы добычи углеводородного сырья	2

	Подземная выплавка серы Скважинная гидротехнология Добыча жидкой руды Добыча и использование тепла земли	
Итого	Темы лекций	4

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела/ темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудо- емкость, академ. час.
1	Физико-химическая геотехнология как наука Физико-геологические основы ФХГ Физико-химические основы ФХГ Переработка продуктов ФХГ Моделирование геотехнологических процессов	1
2	Средства добычи и управления Вскрытие, подготовка и системы разработки месторождений Проектирование и исследование геотехнологических комплексов Экономические аспекты методов ФХГ Экологические и социальные аспекты методов ФХГ	1
3	Подземное растворение солей и выщелачивание металлов Подземная газификация углей и термические методы добычи углеводородного сырья Подземная выплавка серы Скважинная гидротехнология Добыча жидкой руды Добыча и использование тепла Земли	2
ИТОГО		4

7 Виды самостоятельной работы

№ раздела/ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудо- емкость, академ. час.
1-3	1 Изучение лекционного материала. 2 Подготовка к практическому занятию, оформление отчета о практической работе. 3 Подготовка контрольной работы	40 40 47
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену.</i>	9
ИТОГО		136

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. 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. - ISBN 5-98672-030-X – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/5-98672-030-X.html> (дата обращения 28.03.2019).

2. 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).

3. Аренс, В. Ж., Физико-химическая геотехнология : учебное пособие / В. Ж. Аренс - Москва : Горная книга, 2001. - 656 с. - ISBN 5-7418-0003-3 – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741800033.html> (дата обращения 28.03.2019).

б) дополнительная литература

1. Физико-химическая геотехнология : учебник для вузов / В. Ж. Аренс [и др.] ; под ред. В. Ж. Аренса. – Москва : МГГУ, Горная книга, 2010. – 574 с. : ил. – (Горное образование).

2. Васючков Ю. Ф. Численное моделирование задач геотехнологии при разработке угольных месторождений : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Васючков, Е. П. Брагин ; под ред. Л. А. Пучкова. – Москва : МГГУ, 2005. – 128 с. : ил. – (Высшее горное образование).

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

4. Скочинский А. А. Рудничные пожары / А. А. Скочинский, В. М. Огиевский. – Москва : Горное дело, 2011. – 375 с. : ил. – (Библиотека горного инженера ; т. 16. Классики горной мысли ; кн. 1).

5. Гончаров С. А. Термодинамические процессы : учебник для вузов / С. А. Гончаров, К. И. Наумов. – Москва : Горная книга, МГГУ, 2009. – 397 с. : ил. – (Физические процессы горного производства).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

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

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – 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.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской; учебную аудиторию для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 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 специальности 21.05.04 «Горное дело».

Составитель:

старший преподаватель кафедры геотехнологии Ю.И.Чижик

профессор кафедры геотехнологии д.т.н. А.Н.Домрачев

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геотехнологии, протокол № 4 от «04» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой геотехнологии д.т.н., проф. В.Н.Фрянов

Согласована:

Старший методист
методического отдела

инициалы, фамилия

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЯ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПОДЗЕМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ»

по специальности 21.05.04 - Горное дело

«Подземная разработка пластовых месторождений» форма обучения – заочная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- 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 специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам вариативной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по 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 дисциплинам:

- Проектирование шахт.

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 мето-	Знать: закономерностей поведения и управления свойствами

дами 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.	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	Знать: : структуру георесурсного потенциала недр; Уметь: рационально и комплексно мыслить; Владеть: методами комплексного освоения георесурсного потенциала недр.

– 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.	Знать: технологию добычи полезных ископаемых; Уметь: выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ; Владеть: передовыми методами и формами организации производства и труда.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		Итого	4 курс
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	216
	<i>зачетных единиц</i>	6	6
Изучено и зачтено	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Подлежит изучению	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		4	4
Практические работы, <i>академ. час.</i>		4	4
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		127	127
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре дисциплины выделяются следующие основные разделы: физико-химические и геологические основы процессов ФХГ, технологические аспекты ФХГ, методы добычи полезных ископаемых.

6 Составитель:

старший преподаватель кафедры геотехнологии Ю.И.Чижик

профессор кафедры геотехнологии д.т.н. А.Н.Домрачев