

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ГОРНОГО ДЕЛА

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

«15» 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

C1.B.09 Физико-химическая геотехнология

**Направления (специальности) подготовки
21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета)**

Профиль подготовки (специализация)

Специализация: № 2 «Подземная разработка рудных месторождений»

**Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер (специалист)**

**Форма обучения
очная/заочная**

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины «**Физико-химическая геотехнология**»:

- овладение теоретическими и практическими знаниями о физико-химической геотехнологии;
- формирование у студентов знаний об особенностях техники и технологии, способов вскрытия и систем разработки, применяемых при разработке месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**Физико-химическая геотехнология**» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2016г. № 1298. Дисциплина изучается студентами в девятом семестре пятого курса.

Дисциплина «**Физико-химическая геотехнология**» является профилирующей в подготовке профессионального **горного инженера** по основной образовательной программе «**Горное дело**».

Изучение дисциплины основывается на знаниях отдельных дисциплин специального и общетехнического циклов, основными из которых являются: «Введение в специальность», «Основы горного дела», «Горные машины и оборудование», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело» и др. В свою очередь дисциплина «**Физико-химическая геотехнология**» является одним из направлений дисциплины «Технологии подземной и комбинированной разработки рудных месторождений» и расширяет возможности будущего горного инженера при выборе и использовании эффективных технологий разработки месторождений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины С.1.В.09 «Физико-химическая геотехнология»:

Дисциплина «**Физико-химическая геотехнология**» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело»: владением методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений полезных ископаемых

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

ПК-3: владением основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов;

ПК-21: готовностью демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению экологической и промышленной безопасности при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов;

ПСК-2.4: способностью обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала рудных месторождений полезных ископаемых.

ПСК-2.6: владением методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке рудных месторождений полезных ископаемых.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать** – технику, технологии и процессы разработки месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий (ПК-1, ПК-3);

- **Уметь** – выбрать и обосновать технические средства и технологические решения для разработки месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий (ПК-21, ПСК-2.6);
- **Владеть** – приемами расчетов отдельных вопросов технологического цикла разработки месторождений полезных ископаемых с применением физико-химических геотехнологий (ПК-3, ПСК-2.4).

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 учебных часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа и семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **64 часа – очная форма обучения, 14 часов – заочная форма обучения.**

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 Очная форма обучения
Формы промежуточного контроля по семестрам: в IX семестре – зачет.

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет. ед.)
		Аудиторные занятия	Лекции	Практические занятия	
1	Первый модуль: «Вскрытие месторождений».				
	Тема 1: Условия сооружения и эксплуатации технологических скважин.	4	4	-	
	Тема 2: Конструкции и крепление технологических скважин.	4	4	1	
	Тема 3: Вскрытие продуктивных горизонтов.	4	4	1	
2	Второй модуль: «Строительство и эксплуатация поверхностного комплекса при геотехнологических методах добычи».				
	Тема 4: Монтаж и эксплуатация трубопроводов.	4	4	1	
	Тема 5: Компрессорное хозяйство.	2	2	1	
	Тема 6: Узлы приготовления выщелачивающих растворов.	4	4	1	
3	Третий модуль: «Эксплуатация месторождений,				

	отрабатываемых способом ПВ, ПРС, ПВС, СГД».				
	Тема 7. Выбор средств откачки продуктивных растворов.	4	4	1	
	Тема 8. Ремонтно-восстановительные работы при эксплуатации технологических скважин.	4	4	1	
	Тема 9. Охрана окружающей среды и безопасность ведения работ.	2	2	1	
	ИТОГО:	32	32	8	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа			72	72/2

Таблица 2. Заочная форма обучения

Формы промежуточного контроля на 5 курсе - зачет

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов			Общая трудоемкость с учетом зачт. и экзаменов (час/зачет. ед.)	
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа		
		Лекции	Практические занятия			
1	Первый модуль: «Вскрытие месторождений».	2	2	20	72/2	
2	Второй модуль: «Строительство и эксплуатация поверхностного комплекса при геотехнологических методах добычи».	2	2	16		
3	Третий модуль: «Эксплуатация месторождений, отрабатываемых способом ПВ, ПРС, ПВС, СГД».	2	4	20		
	ИТОГО:	6	8	56		
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные + сам. работа			70		

Перечень практических работ по модулям

Первый модуль:

Практическая работа № 1 «Вскрытие месторождений скважинами»

Практическая работа № 2 «Буровое оборудование при вскрытии и подготовке месторождений».

Практическая работа № 3 «Конструкция скважин, бурение скважин».

Практическая работа № 4 «Исследования в скважинах и документация».

Второй модуль:

Практическая работа № 5 «Классификация систем разработки».

Практическая работа № 6 «Выбор системы разработки».

Практическая работа № 7 «Охрана поверхности земли, воздушного бассейна и водных ресурсов».

Практическая работа № 8 «Строительство поверхностного комплекса».

Третий модуль

Практическая работа № 9 «Подземное выщелачивание»

Практическая работа № 10 «Подземное растворение солей»

Практическая работа № 11 «Скважинная гидродобыча»

Практическая работа № 12 «Подземная выплавка серы»

5. Образовательные технологии

Для реализации образовательной программы предусмотрено проведение занятий в виде лекций, практических и лабораторных занятий, и самостоятельной работы. На аудиторных занятиях запланирован также просмотр видеоматериалов с комментариями преподавателя и последующим обсуждением.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 8 часов – для очной формы обучения и 56 часов - для заочной формы обучения.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным и практическим занятиям.
- Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	4	28	См. список основной и дополнительной литературы, конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение расчетной части практических работ	4	28	См. список основной и дополнительной литературы, методические указания к практическим работам
Итого		8	56	

Перечень примерных контрольных вопросов по модулям учебной дисциплины**Первый модуль: Вскрытие месторождений.**

Дайте определение термина «устойчивость горных пород».

Охарактеризуйте значения напора и температуры пластовых вод.

Охарактеризуйте назначение эксплуатационных скважин.

Перечислите основные функции вспомогательных скважин.

Перечислите основные требования, предъявляемые к скважинам при физико-химических геотехнологиях разработки месторождений.

Перечислите исходные данные, необходимые для проектирования конструкций скважин.

Укажите основной параметр, определяющий конструкцию откачной скважины.

Охарактеризуйте конструкции откачных скважин: с защитной металлической колонной, с гравийной отсыпкой прифильтровой зоны, с цементированием затрубного пространства.

Охарактеризуйте способы укрепления кровли бесфильтровых скважин.

Охарактеризуйте вскрытие продуктивных пластов вертикальными скважинами: условия применения, достоинства и недостатки.

Охарактеризуйте вскрытие продуктивных пластов наклонными скважинами: условия применения, достоинства и недостатки.

Охарактеризуйте вскрытие продуктивных пластов наклонно-горизонтальными скважинами: условия применения, достоинства и недостатки.

Опишите основные схемы вскрытия месторождений с ярусно залегающими рудными телами.

Второй модуль: Строительство и эксплуатация поверхностного комплекса при геотехнологических методах добычи.

Дайте классификации технологических трубопроводов по характеру транспортируемого агента, условию прокладки, способу подвода к объектам и режиму эксплуатации.

Перечислите основные требования, предъявляемые к качеству сооружения технологических трубопроводов.

Перечислите основные требования, предъявляемые к соединениям трубопроводов или к соединительным деталям.

Перечислите состав устьевого оборудования технологических скважин.

Сформулируйте основные задачи компрессорного хозяйства на полигонах кучного выщелачивания.

Перечислите факторы, определяющие выбор мощности компрессорных станций.

Опишите основные принципы размещения компрессорного хозяйства на промплощадке предприятия.

Перечислите состав оборудования для приготовления выщелачивающих растворов.

Опишите схемы компоновки узлов приготовления выщелачивающих растворов на промплощадке предприятия.

Перечислите факторы, определяющие выбор способа раствороподъема.

Сформулируйте условия применения, достоинства и недостатки эрлифтов для откачки продуктивных растворов.

Сформулируйте условия применения, достоинства и недостатки погружных насосов для откачки продуктивных растворов.

Третий модуль: Эксплуатация месторождений, отрабатываемых способом ПВ, ПРС, ПВС, СГД.

Перечислите основные причины снижения приемистости закачных скважин.

Перечислите основные причины снижения приемистости откачных скважин.

Перечислите основные причины выхода из строя технологических скважин.

Перечислите мероприятия по снижению износа обсадных труб и фильтров.

Какие скважины могут подлежать капитальному ремонту?

Перечислите наиболее распространенные методы ремонта скважин.

Перечислите основные виды контроля геотехнологических параметров в процессе подземного выщелачивания.

Опишите мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению безопасности производства работ на полигоне подземного выщелачивания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Горный информационно-аналитический бюллетень : журнал / ред. Л.А. Пучков. – Москва : Горная книга, 2005. – № 11. – 299 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134395>. – ISSN 0236-1493. – Текст : электронный..

2. Авдохин, В.М. Обогащение углей : учебник : в 2-х т. / В.М. Авдохин. – Москва : Горная книга, 2012. – Т. 2. Технологии. – 475 с. – (ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229022> (дата обращения: 26.12.2019). – ISBN 978-5-98672-310-5. – Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Каплунов, Д.Р. Комбинированная разработка рудных месторождений : учебное пособие / Д.Р. Каплунов, М.В. Рыльникова. – Москва : Горная книга, 2012. – 344 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228932> (дата обращения: 26.12.2019). – ISBN 978-5-98672-289-4. – Текст : электронный.

2. Ломоносов, Г.Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений : учебник / Г.Г. Ломоносов. – Москва : Горная книга, 2011. – 518 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229081> (дата обращения: 26.12.2019). – ISBN 978-5-98672-258-0. – Текст : электронный.

3. Бойко, Е.А. Реакционная способность энергетических углей : монография / Е.А. Бойко. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 608 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229367> (дата обращения: 26.12.2019). – ISBN 978-5-7638-2104-8. – Текст : электронный.

4. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : журнал / ред. кол.: А.А. Барях и др. ; гл. ред. В.Н. Опарин ; учред. Сибирское отделение РАН, Институт горного дела им. Н. А. Чинакала СО РАН. – Новосибирск : СО РАН, 2018. – № 3. – 198 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492557>. – ISSN 0015-3273. – Текст : электронный.

Адреса сайтов сети ИНТЕРНЕТ

www.edu.ru

www.gornaya-kniga.chat.ru

www.gornaya-kniga.narod.ru/index.htm

www.rmpi.ru

www.mining-media.ru

www.kopimash.ru

www.yumz.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- лекционная аудитория №5104, оборудованная средствами компьютерной презентации (ноутбук, видеопроектор с автоматическим пультом управления, экран);
- макеты оборудования;
- нормативная и справочная литература.

9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ Рейтинг-план)**С.1.В.09 «Физико-химическая геотехнология»**Курс 5, группа **ПРРМ -** , семестр IX 20__/20__ учебного годаПреподаватель (и): _____
(ФИО преподавателя)

Кафедра горного дела

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Вскрытие месторождений	Практическая работа № 1, 2	5
			Практическая работа № 3, 4	5
			Круглый стол (дискуссионные темы по 1 модулю)	10
2	2	Строительство и эксплуатация поверхностного комплекса при геотехнологических методах добычи.	Практическая работа № 5, 6	5
			Практическая работа № 7, 8	5
			Круглый стол (дискуссионные темы по 2 модулю)	10
3	3	Эксплуатация месторождений, отрабатываемых способом ПВ, ПРС, ПВС, СГД	Практическая работа № 9, 10	5
			Практическая работа № 11, 12	5
			Круглый стол (дискуссионные темы по 3 модулю)	10

Рейтинг-план выдан

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг-план получен

(дата, подпись старосты группы)

10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядке изложения, введение новых тем курса и т.д.
Геомеханика	Физико-механические свойства горных пород: уделить больше внимания классификации горных пород – трещиноватость, абразивность, буримость, устойчивость и т.д.
Начертательная геометрия и инженерная графика	Построение планов, разрезов и сечений. Обозначение единиц физических величин и горных выработок.

Ведущие лекторы

Хомич / Коганов О.А.
Григор / Крикун С.Л.
Ульянов / Лашапкина Н.С.

Приложения.

Приложение 1 Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 2 Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.05.04 Горное дело, специализация № 2 «Подземная разработка рудных месторождений», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 17.10.2016г. № 1298.

Автор: Михайленко Г.Г., доцент кафедры горного дела, к.т.н.

Михайленко
подпись, дата

Заведующий кафедрой горного дела Михайленко Г.Г., к.т.н.

Михайленко
подпись, дата