

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Подземной разработки месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Физико-химическая геотехнология  
на 252 часа(ов), 7 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Подземная разработка рудных месторождений (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины (модуля) - дать студентам теоретические основы, практические сведения и навыки по технологии подземного и кучного выщелачивания для разработки месторождений полезных ископаемых.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины (модуля) - сформировать у студентов основные понятия и знания физико-химических основ перевода твердого полезного ископаемого в подвижное состояние и научить пользоваться критериями применимости способа физико-химической геотехнологии для добычи различных полезных ископаемых; познакомить студентов с технологическими основами строительства и эксплуатации рудников с подземным и кучным выщелачиванием; обучить основам проектирования рудников с физико-химическими способами разработки.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по дисциплине «Физико-химическая геотехнология» необходимы прочные знания по специальным дисциплинам, изучаемым студентами на 3 и 4 курсе: Физика горных пород, Термодинамика, Геомеханика, Физико-химическая геотехнология и др.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы), 252 часов.

Виды занятий	Семестр 7	Всего часов
Общая трудоемкость		252
Аудиторные занятия, в т.ч.	85	85
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	51	51
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	131	131
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	
--	----	--

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3	ПК-3.1. Знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, промышленного контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений;	Знать: Знать: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе; теоретические основы и технологии организации проектной деятельности, стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений
ПК-3	ПК-3.2. Умеет анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в горной отрасли;	Уметь: Уметь: проектировать этапы работы над техническим и технологическим проектом в соответствии с его жизненным циклом, применять стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	Владеть: Владеть: технологиями выполнения и управления проектами в области горного производства
ПК-4	ПК-4.1. Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в горной отрасли;	Знать: Знать: методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проектной, служебной документации

ПК-4	ПК-4.2. Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие	Уметь: Times New Roman
ПК-4	ПК-4.3. Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в горной отрасли.	Владеть: Владеть: технологиями реализации проектной деятельности; приемами расчета качественных и количественных результатов проекта, методами тайм-менеджмента

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Современное состояние и особенности добычи руд физико-химическими методами	Содержание учебного курса. Особенности добычи минерального сырья в современных условиях	10	4	2	0	4
	1.2	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Технологические процессы при БПВ	12	2	4	0	6
	1.3	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Технология подземного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	17	2	5	0	10
	1.4	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технологические процессы при КВ	11	2	3	0	6

	1.5	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технология кучного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	20	4	6	0	10
	1.6	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Основы сорбционной технологии переработки продуктивных растворов	24	6	8	0	10
	1.7	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Состав продуктивных растворов	11	2	3	0	6
	1.8	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Переработка продуктивных растворов	13	2	3	0	8
	1.9	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Основы технологии цементации	14	2	4	0	8
	1.10	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Расчеты геотехнологических параметров шахтных систем выщелачивания	19	4	5	0	10
	1.11	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Инженерные расчеты основных параметров при подземном выщелачивании	13	2	4	0	7
	1.12	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Проектирование установок кучного выщелачивания и определение эксплуатационных и капитальных затрат	16	2	4	0	10
	1.13	Курсовой проект	Подземное блочное и кучное выщелачивание урановых и	36	0	0	36	0

			золотосодержащих руд					
Итого				216	34	51	36	95

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Современное состояние и особенности добычи руд физико-химическими методами	Содержание учебного курса. Особенности добычи минерального сырья в современных условиях	4
	1.2	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Технологические процессы при БПВ	2
	1.2	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Технология подземного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	2
	1.2	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технологические процессы при КВ	2
	1.2	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технология кучного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	4
	1.2	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Основы сорбционной технологии переработки продуктивных растворов	6
	1.2	Кучное выщелачивание	Состав продуктивных растворов	2

		е скальных золотосодержащих руд (КВ)		
	1.2	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Переработка продуктивных растворов	2
	1.2	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Основы технологии цементации	2
	1.2	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Расчеты геотехнологических параметров шахтных систем выщелачивания	4
	1.2	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Инженерные расчеты основных параметров при подземном выщелачивании	2
	1.2	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Проектирование установок кучного выщелачивания и определение эксплуатационных и капитальных затрат	2
2				

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Современное состояние и особенности добычи руд физико-химическими методами	Особенности добычи минерального сырья в современных условиях	2
	1.2	Подземное блочное выщелачивание	Технологические процессы при БПВ	2

		е скальных руд (БПВ)		
	1.2	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Технология подземного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	2
	1.4	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технологические процессы при КВ	2
	1.4	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технология кучного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	4
	1.4	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Основы сорбционной технологии переработки продуктивных растворов	6
	1.8	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Основы сорбционной технологии переработки продуктивных растворов	2
	1.8	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Состав продуктивных растворов	2
	1.8	Кучное выщелачивание скальных золотосодержащих руд (КВ)	Основы технологии цементации	2
	1.10	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Расчеты геотехнологических параметров шахтных систем выщелачивания	4



	1.10	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Инженерные расчеты основных параметров при подземном выщелачивании	2
	1.10	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Проектирование установок кучного выщелачивания и определение эксплуатационных и капитальных затрат	2
2				

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Современное состояние и особенности добычи руд физико-химическими методами	Составление конспекта	2
	1.2	Подземное блочное выщелачивание скальных руд (БПВ)	Составление конспекта	32
	1.4	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Реферативное изложение	32
	1.10	Проектирование подземного и кучного выщелачивания	Составление конспекта	50
2				

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Основная литература

#### 5.1.1. Печатные издания

1. 1. Аренс В.Ж. и др. Физико-химическая геотехнология / В.Ж. Аренс, О.М. Гридин, Е.В. Крейнин, В.П. Небера и др. – М.: Горная книга, 2010. – 575 с. 2. Овсейчук, В.А. Подземная разработка месторождений редкометалльных и радиоактивных руд : учеб. пособие / Овсейчук В.А., Лизункин В.М., Пирогов Г.Г.. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 327с. 3. Овсейчук, В.А. Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых : учеб. пособие.: в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Овсейчук, В. В. Медведев. - Чита : ЗабГУ, 2014. 4. Овсейчук, В.А. Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых : учеб. пособие.: в 2 ч. Ч. 2 / В. А. Овсейчук, В. В. Медведев. - Чита : ЗабГУ, 2014. 5.1.2 Издания из ЭБС 5. Пучков, Л.А. Геотехнологические способы разработки месторождений [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Пучков Л.А., Шаровар И.И., Виткалов В.Г. - М.: Горная книга, 2006.

#### 5.1.2. Издания из ЭБС

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" от 08.12.2020. № 505 [Электронный ресурс] / - Москва, 2021.

### 5.2. Дополнительная литература

#### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Голик В.И., Исмаилов Т.Т., Дольников Г.Б. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых. – М.: Горная книга, 2008. – 331 с. 2. Картозия Б.А., Корчак А.В., Мельникова С.А. Строительная геотехнология. – М.: Горная книга, 2003. – 231 с.

#### 5.2.2. Издания из ЭБС

1.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
Библиотека Российской Академии наук	<a href="http://www.rasl.ru">http://www.rasl.ru</a>

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить

соответствующий материал;

- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;

- выполнение заданий для самостоятельной работы;

- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);

- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Методика работы над курсовым проектом:

- постановка цели;

- самостоятельная работа студента в соответствии с задачами и функциями;

- промежуточные обсуждения результатов проектирования;

- оформление результатов проекта;

- презентация и защита проекта;

- обсуждение и анализ полученных результатов (с выделением сильных и слабых сторон проекта, и ошибок);

- формулирование выводов.

Разработчик/группа разработчиков:  
Василий Афанасьевич Овсейчук

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.