

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.ДВ.02.01 Скважинная геотехнология
на 144 часа(ов), 4 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 дисциплины - дать студентам теоретические основы, практические сведения и навыки по технологии подземного скважинного выщелачивания для разработки месторождений полезных ископаемых

Задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины - сформировать у студентов основные понятия и знания физико-химических основ перевода твердого полезного ископаемого в подвижное состояние и научить пользоваться критериями применимости способа скважинной геотехнологии для добычи различных полезных ископаемых;

дать сведения о технологии скважинных способов разработки различных твердых полезных ископаемых; обучить основам проектирования рудников с физико-химическими способами разработки методом СПВ.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного усвоения материала по дисциплине «Скважинная 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 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 8	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, 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,	Знать: Знать: методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проектной, служебной

	методики проектирования в горной отрасли;	документации
ПК-4	ПК-4.2. Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие	Уметь: Уметь: вести, проверять и анализировать проектную, служебную документацию; осуществлять контроль хода выполнения проектных работ, контроль и оценку качества выполнения и оформления проектных работ
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	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	1. Геотехнологический способ разработки месторождений полезных ископаемых 2. Подземное скважинное выщелачивание урана 3. Типы урановых месторождений, разрабатываемых методом СПВ	24	6	6	0	12
	1.2	Физико-химические основы процесса СПВ	1. Стадии СПВ 2. Химические реакции при сернокислотном выщелачивании 3. Химические реакции при карбонатном	22	5	5	0	12

			выщелачивании 4. Кольматационные явления					
	1.3	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	1. Агитационное выщелачивание 2. Выщелачивание в фильтрационных колонках 3. Геотехнологическое опробование в натуральных условиях 4. Опытно-промышленные геотехнологические исследования	28	6	6	0	16
	1.4	Геотехнологические условия и параметры	1. Элементы геотехнологического процесса 2. Этапы геотехнологического процесса	18	4	4	0	10
	1.5	Процессы и параметры физико-химической геотехнологии урана	1. Геотехнологические параметры и прогнозные геотехнологические расчеты 2. Геотехнологические условия и их влияние на процесс подземного выщелачивания	24	5	5	0	14
	1.6	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом СПВ	Экономические показатели отработки блока Охрана окружающей среды и природоохранные мероприятия	28	6	6	0	16
Итого				144	32	32	0	80

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	Общие сведения о фи	Геотехнологический способ разработки месторождений полезных	2

		зико-химической геотехнологии	ископаемых	
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии	Подземное скважинное выщелачивание урана	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Типы урановых месторождений, разрабатываемых методом СПВ	2
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	Стадии СПВ	1
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	Химические реакции при сернокислотном выщелачивании	1
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	Химические реакции при карбонатном выщелачивании	1
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	Кольматационные явления	2
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Агитационное выщелачивание	1
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Выщелачивание в фильтрационных колонках	1

	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Геотехнологическое опробование в натуральных условиях	2
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Опытно-промышленные геотехнологические исследования	2
	1.1	Геотехнологические условия и параметры	Элементы геотехнологического процесса	2
	1.1	Геотехнологические условия и параметры	Этапы геотехнологического процесса	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Геотехнологические параметры и прогнозные геотехнологические расчеты	3
	1.1	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом СПВ	Экономические показатели отработки блока	4
	1.1	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом	Охрана окружающей среды и природоохранные мероприятия	2

		СПВ	
2			

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Геотехнологический способ разработки месторождений полезных ископаемых	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Геотехнологический способ разработки месторождений полезных ископаемых	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Подземное скважинное выщелачивание урана	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Типы урановых месторождений, разрабатываемых методом СПВ	2
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	Стадии СПВ	1
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Химические реакции при сернокислотном выщелачивании	1
	1.1	Общие сведения о физико-	Химические реакции при карбонатном выщелачивании	1

		химической геотехнологии урана		
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Кольматационные явления	2
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Агитационное выщелачивание	1
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Выщелачивание в фильтрационных колонках	1
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Геотехнологическое опробование в натуральных условиях	2
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы и этапы геотехнологического процесса	Опытно-промышленные геотехнологические исследования	2

	1.1	Геотехнологические условия и параметры	Элементы геотехнологического процесса	2
	1.1	Геотехнологические условия и параметры	Этапы геотехнологического процесса	2
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Геотехнологические параметры и прогнозные геотехнологические расчеты	3
	1.1	Общие сведения о физико-химической геотехнологии урана	Геотехнологические условия и их влияние на процесс подземного выщелачивания	2
	1.1	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом СПВ	Экономические показатели отработки блока	4
	1.1	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом СПВ	Охрана окружающей среды и природоохранные мероприятия	2
	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

	1.3	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технология кучного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	4
	1.3	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технологические процессы при КВ	2
	1.3	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Технология кучного выщелачивания скальных руд и контроль за процессом выщелачивания	4
	1.3	Кучное выщелачивание скальных урановых руд (КВ)	Основы сорбционной технологии переработки продуктивных растворов	6
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	Общие сведения о физико-химической геотехнологии	составление конспекта	12
	1.1	Физико-химические основы процесса СПВ	составление конспекта	10
	1.1	Физическое моделирование процесса СПВ Основные элементы	реферативное изложение	14

		и этапы геотехнологического процесса		
	1.1	Геотехнологические условия и параметры	составление конспекта	10
	1.1	Экономические и экологические аспекты добычи урана способом СПВ	составление конспекта	16
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.

[Фонд оценочных средств](#)

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. Голик В.И., Исмаилов Т.Т., Дольников Г.Б. Специальные способы разработки месторождений полезных ископаемых. – М.: Горная книга, 2008. – 331 с. 3. Овсейчук В.А., Резник Ю.Н., Мязин В.П. Геотехнологические методы добычи и переработки урановых и золотосодержащих руд Чита: ЧитГУ-2005. 249 с. 4. Овсейчук В.А., Медведев В.В. Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых, ч 2. Чита:ЗабГУ -2014. 296 с.
2.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Овсейчук В.А., Медведев В.В. Геотехнологические методы добычи полезных ископаемых, ч 2. Чита:ЗабГУ -2014. 296 с. 2. 2. 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. Калинин, А.Г. Естественное и искусственное искривление скважин / Калинин Анатолий Георгиевич, Кульчицкий Валерий Владимирович. - Москва ; Ижевск : НИЦ Регулярная и хаотическая динамика : Институт компьютерных исследований, 2006.

5.2.2. 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.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.	http://diss.rsl.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru

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 промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения	Состав оборудования и технических средств

групповых и индивидуальных консультаций	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.).

Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются

преподавателем):

- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков:
Василий Афанасьевич Овсейчук

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.