

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.05.2024 11:04:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ
КАФЕДРА ГЕОЛОГИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 С.К. Туренко

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Геохимия подземных вод**


специальность: 21.05.02 Прикладная геология

специализация: **Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания**

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 21.05.02 Прикладная геология специализация Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания к результатам освоения дисциплины Геохимия подземных вод

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ
Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

И. о. заведующего кафедрой  Т.В.Семенова

Рабочую программу разработал:

Трофимова Н.С., доцент, к.г.-м.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплин - дать необходимые знания и представления о химическом составе подземных вод, его изменениях в пространстве и времени, главных процессах его формирования, особенностях водной миграции химических элементов и соединений.

Задачи дисциплины - научить обучающихся оценивать условия формирования химического состава подземных вод и понимать наиболее общие вопросы развития системы «вода-порода – газ - живое вещество»; дать представления о методике и технике гидрогеохимических исследований; научить обучающихся делать гидрогеохимические прогнозы; научить проектировать мероприятия, исключающие или уменьшающие вредное воздействие техногенных факторов на подземные воды.

Изучение дисциплины несомненно служит целям формирования мировоззрения, развития интеллекта, инженерной эрудиции, формированию компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Геохимия подземных вод» относится к дисциплинам, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (элективные дисциплины (модули) по выбору).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание гидрогеологии и химии,

умение проводить полевые и лабораторные работы,

владение современными навыками обработки геологической информации с использованием компьютерных программ.

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин «Общей гидрогеологии», «Химии» и служит основой для освоения дисциплин/модулей «Поиски и разведка подземных вод», «Экологическая гидрогеология».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Способен производить полевые и лабораторные наблюдения и исследования,	ПКС-1.1 Проводит полевые и лабораторные исследования и обрабатывает их результаты в ходе камеральных работ	1.1 Проводит полевые гидрогеохимические исследования 1.2 Проводит анализ химического

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

камеральную обработку полученных результатов.		состава подземных вод в лаборатории 1.3 Обрабатывает данные лабораторных анализов, систематизирует их и классифицирует 1.4 Использует компьютерные программы для обработки гидрогеохимических данных, построения карт и расчета карбонатных равновесий
	ПКС-1.2 Использует современное техническое оборудование и приборы, методику проведения работ.	2.1 Знает оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории 2.2 Использует известные методики проведения гидрогеохимических полевых исследований

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	16	-	16	40	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ²
	№	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1.	Введение. Состав природных вод	2		4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Типовой расчет
2	2.	Методы изучения химического состава подземных вод	2		6	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Опрос (устный)
3	3.	Физико-химические основы гидрогеохимии	2			6	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест

4	4.	Факторы и процессы, формирующие состав подземных вод	4		8	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест
5	5.	Миграция химических элементов в подземных водах.	2			2	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Опрос (устный)
6	6.	Гидрогеохимические поиски и методы исследований.	2	2		4	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тест
7	7.	Равновесие воды с горными породами	2	4	8	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Типовой расчет
Курсовая работа –не предусмотрена								
Экзамен							ПКС-1.1 ПКС-1.2	
Итого:			16	16	40	72		

Заочная форма обучения (ЗФО) не предусмотрена
Очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение. Состав природных вод.

Дидактические единицы:

Предмет, научные методы и задачи геохимии подземных вод.

Химический и газовый состав природных вод, органическое вещество.

Состав вод мирового океана.

Раздел 2. Методы изучения химического состава подземных вод.

Дидактические единицы:

Методы изучения химического и газового состава подземных вод.

Виды анализов: полевой, сокращенный, полный.

Моделирование. Типы моделей в гидрогеохимии (портретные, генетические).

Раздел 3. Физико-химические основы гидрогеохимии.

Дидактические единицы:

Химические свойства элементов.

Массоперенос в подземных водах.

Конвекция и диффузия, их виды.

Раздел 4. Факторы и процессы, формирующие состав подземных вод.

Дидактические единицы:

Понятия факторов и процессов формирования химического состава подземных вод.

Процессы, переводящие вещество в раствор: растворение и выщелачивание, гидролиз, окисление.

Процессы, выводящие вещество из раствора: кристаллизация солей, сорбция.

Другие процессы: ионный обмен, окислительно-восстановит. реакции, гидратация и дегидратация, подземное испарение и вымораживание, мембранные эффекты.

Раздел 5. Миграция химических элементов в подземных водах.

Дидактические единицы:

Факторы и формы миграции химических элементов в подземных водах.

Интенсивность водной миграции. Кларки концентрации. Коэффициент водной миграции.
 Геохимические барьеры, их прикладное значение.

Раздел 6. Гидрогеохимические поиски и методы исследований.

Дидактические единицы:

Гидрогеохимические поиски.

Водные ореолы рассеяния.

Методы исследований при гидрогеохимических поисках.

Раздел 7. Равновесие воды с горными породами.

Дидактические единицы:

Механизм взаимодействия воды с породообразующими минералами.

Равновесие подземных вод с карбонатами.

Равновесие подземных вод с алюмосиликатами.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Предмет, научные методы и задачи геохимии подземных вод.. Химический и газовый состав природных вод
2	2	1			Методы изучения химического состава подземных вод (виды анализов, моделирование).
3	3	1			Химические свойства элементов. Перенос химических элементов в подземных водах.
4	3	1			Конвекция и диффузия, их виды
5	4	1			Процессы, формирующие состав подземных вод (растворение и выщелачивание, гидролиз, окисление).
6	4	2			Процессы, формирующие состав подземных вод (кристаллизация солей, сорбция, ионный обмен, окислительно-восстановит.реакции, гидратация и дегидратация, подземное испарение и вымораживание, мембранные эффекты)
7	5	1			Факторы и формы миграции химических элементов в подземных водах.
8	5	1			Интенсивность водной миграции. Кларки концентрации.
9	5	1			Геохимические барьеры, их прикладное значение.
10	6	1			Гидрогеохимические поиски. Методика полевых работ при проведении поисков. Водные ореолы рассеяния.
11	6	1			Методы исследований при гидрогеохимических поисках.
12	7	1			Механизм взаимодействия воды с породообразующими минералами.

13	7	1			Равновесие подземных вод с карбонатами.
14	7	1			Равновесие подземных вод с алюмосиликатами.
Итого:		16			

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Формы выражения химического состава подземных вод. Пересчет анализов химического состава вод. Классифицирование подземных вод по химическому составу.
2	2	4			Лабораторный анализ химического состава подземных вод.
3	6	6			Построение гидрогеохимических карт и профилей: - по месторождению пресных подземных вод - по подземным водам нефтяного месторождения
4	7	4			Расчет карбонатных равновесий по методикам Гаррелса Р.М. - Крайста Ч.Л. и Стиффа-Девиса.
Итого:		16			

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	3	8			Гидрогеохимические системы, их окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные параметры.	Подготовка к аттестационной контрольной
2	1	8			Гидрогеохимическая зональность и поясность (горизонтальная, вертикальная и высотная).	Подготовка к аттестационной контрольной
3	4	10			Факторы формирования химического состава подземных вод	Доклад (презентация)
4	2	6			Анализ нормативных документов	Подготовка к лабораторным работам
5	7	8			Совместимость пластовых и закачиваемых вод	Подготовка к аттестационной контрольной
Итого:		40				

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции, выступление студентов с докладами и презентациями по результатам практических работ, использование Eduson и интернет-ресурсов

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Выполнение и защита 1-й и 2-й лабораторных работ	15
	Написание теста	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
	Выполнение и защита 3-й лабораторной работы	15
	Написание теста	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
	Выполнение и защита 4-й лабораторной работы	15
	Написание теста	25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

geokniga.org

fgosvo.ru

Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru>; <https://www.book.ru>;
<http://elib.gubkin.ru/>; <http://elib.gubkin.ru/>; <http://elib.gubkin.ru/>

Единое окно доступа к ЭБС ТИУ [Электронный ресурс]:

URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>

web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный ресурс]:

URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>

ЭБС Библиокомплектатор IPRbooks [Электронный ресурс]:-

URL: <http://www.bibliocomplectator.ru>

ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]:- URL: <http://www.biblio-online.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства - специальное ПО не используется в процессе изучения дисциплины, за исключением корпоративного ПО.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная	Проектор, экран, компьютер в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО
2	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория гидрогеохимии 522(4к.). Лабораторное оборудование: рН-метр, фотоэлектроколориметр, дистиллятор, лабораторное стекло и др.	-

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных работ является частью учебного процесса, в течение которого обучающиеся вырабатывают навыки решения задач в области геохимии подземных вод. В лабораторных работах обучающиеся решают комплекс взаимосвязанных вопросов, что позволяет им лучше усвоить наиболее трудные и важные разделы учебной программы. Выполнение лабораторных работ расширяет технический кругозор обучающихся, приучает их творчески мыслить, самостоятельно решать организационные, технические и экономические вопросы, пользоваться учебной и технической литературой, совершенствовать расчетную подготовку.

При выполнении лабораторных работ каждому обучающемуся преподаватель выдает индивидуальное задание и исходные данные, разъясняет задачи и содержание лабораторных работ, знакомит с требованиями, предъявляемыми к лабораторным работам и их оформлению, устанавливает последовательность их выполнения, рекомендует литературу, проводит консультации – занятия.

Лабораторные работы обучающиеся начинают выполнять параллельно с изучением теоретической части дисциплины. Выполнение лабораторных работ поможет обучающимся овладеть практическими навыками обработки гидрогеохимической информации, ознакомит с методами гидрогеохимического картирования и основами термодинамических расчетов. Каждому студенту предлагается ряд химических анализов воды, согласно его варианту, которые он должен обработать существующими приемами и методами.

Более подробно о ходе выполнения лабораторных работ написано в методических указаниях: «Трофимова Н.С. Гидрогеохимия: методические указания к лабораторным занятиям для студентов специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» всех форм обучения / Н.С.Трофимова, Л.А.Ковяткина; Тюменский индустриальный университет. -2-е изд., перераб. и доп. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 44 с.»

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы:

Самостоятельная работа предполагает тщательное освоение обучающимися учебной и научной литературы по изучаемым темам дисциплины. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы необходимо обратить главное внимание на ключевые положения, излагаемые в изучаемом тексте. Для этого следует внимательно ознакомиться с содержанием источника информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Обычно это бывает ключевое определение или совокупность существенных характеристик рассматриваемого объекта. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые обучающийся должен давать четкие и конкретные ответы.

Основу самостоятельной работы студентов составляет систематическое, целеустремленное и вдумчивое чтение рекомендованной литературы. Без овладения навыками работы над книгой, формирования в себе стремления и привычки получать новые знания из книг невозможна подготовка настоящего профессионала ни в одной области деятельности.

Также эффективность обучения в вузе определяется способностями обучающихся работать с различными образовательными ресурсами - справочным аппаратом отдельного издания, каталогами и картотеками библиотек, информационными системами, представленными в сети

Интернет. В процессе освоения дисциплины предусмотрены такие способы работы с учебной и учебно-методической литературой, как изучение современных мультимедийных электронных изданий и работа с информационными ресурсами сети Интернет.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Геохимия подземных вод
 специальность 21.05.02 «Прикладная геология»
 специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен производить полевые и лабораторные наблюдения и исследования, камеральную обработку полученных результатов.	1.1 Проводит полевые гидрогеохимические исследования	Не способен самостоятельно проводить полевые гидрогеохимические исследования	Не в полной мере способен проводить полевые гидрогеохимические исследования	Демонстрирует достаточно устойчивое умение проводить полевые гидрогеохимические исследования	Успешное применение навыков проведения полевых гидрогеохимических исследований
	1.2 Проводит анализ химического состава подземных вод в лаборатории	Не способен делать анализ химического состава подземных вод в лаборатории	Демонстрирует слабые умения при проведении анализа химического состава подземных вод в лаборатории	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы проведение анализа химического состава подземных вод в лаборатории	Успешное применение навыков проведения анализа химического состава подземных вод в лаборатории
	1.3 Обрабатывает данные лабораторных анализов, систематизирует их и классифицирует	Не способен обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Демонстрирует слабые умения обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Демонстрирует достаточно устойчивое умение обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Сформировано умение обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать
	1.4 Использует компьютерные программы для обработки гидрогеохимических данных, построения карт и расчета карбонатных равновесий	Не способен использовать известные программы для обработки гидрогеохимических данных и построения карт и расчета карбонатных равновесий	Не всегда самостоятельно способен пользоваться программными комплексами для обработки гидрогеохимических данных, построения карт и расчета карбонатных равновесий	Умеет, но допускает незначительные ошибки, при использовании программ для обработки гидрогеохимических данных и построения карт и расчета карбонатных равновесий в рамках специализированных программных средств	Умеет использовать программы для обработки гидрогеохимических данных и построения карт и расчета карбонатных равновесий в рамках специализированных программных средств
	2.1 Знает оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории	Не знает оборудования и приборов гидрогеохимической лаборатории	Слабо ориентируется в оборудовании и приборах гидрогеохимической лаборатории	Знает, но допускает незначительные ошибки при применении оборудования и приборов гидрогеохимической	Умеет в полной мере пользоваться оборудованием и приборами гидрогеохимической лаборатории

				кой лаборатории	
	2.2 Использует известные методики проведения гидрогеохимических полевых исследований	Не способен воспроизводить и объяснять учебный материал, плохо знает оборудование и методику проведения полевых исследований	Способен воспроизводить и объяснять учебный материал в неполной мере и недостаточно точно, знаком с оборудованием, но слабо знает методику проведения полевых исследований	Способен воспроизводить и объяснять учебный материал, но недостаточно точно, знает оборудование и методику проведения полевых исследований, но допускает мелкие ошибки	Способен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты, отлично знает оборудование и методику проведения полевых исследований

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Геохимия подземных водспециальность 21.05.02 «Прикладная геология»специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся изучающей литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Кирюхин, В.А. Прикладная гидрогеохимия [Текст]: учебное пособие по дисциплине «Гидрогеохимия» для студентов вузов, обучающихся по специальности «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» направления подготовки дипломированных специалистов «Прикладная геология» / В. А. Кирюхин ; Санкт-Петербургский государственный горный университет. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2011. — 230 с.	10	25	100	-
2	Бешенцев, В. А. Гидрогеохимия пресных подземных вод северной части ЗСМБ (в пределах Ямало-Ненецкого нефтегазодобывающего региона): монография / Бешенцев В. А., Семенова Т. В., Трофимова Н. С. – Тюмень: ТИУ, 2017. – 234 с.	10+ЭР	25	100	+
3	Чертко Н.К. Геохимия: Учебное пособие для студентов геологических специальностей вузов / Н.К. Чертко. – Мн.: Издательство «ГЕТРА СИСТЕМС» 2007. – с. https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/24189/1/geochem07.pdf	ЭР	25	100	-

И.о. заведующего кафедрой ГНГ
«31» августа 2021 г.


Т.В.Семенова

Директор БИК Д. Х. Каюкова

«__» 20__ г.




**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20__ - 20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

(должность, ученое звание, степень) _____ (подпись)
(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

_____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия. _

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия. _

« ____ » _____ 20__ г.