

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 12:17:34
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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой

_____ 20__ 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 рассмотрена
на заседании кафедры ГНГ

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - 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 «Геохимия подземных вод» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной. 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 является логическим продолжением содержания дисциплин «Общей гидрогеологии», «Химии» и служит основой для освоения дисциплин «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
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	Знать (З1): полевые гидрогеохимические исследования, методы анализа химического состава подземных вод
		Уметь (У1): обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

камеральную обработку полученных результатов.		их и классифицировать
		Владеть (В1): навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ
	ПКС-1.2 Использует современное техническое оборудование и приборы, методику проведения работ.	Знать (З2): оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории
		Уметь (У2): использовать известные методики проведения гидрогеохимических полевых исследований
		Владеть (В2): навыками работы с гидрогеохимическим оборудованием и приборами

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

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	30	-	16	62	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ²
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Состав природных вод	2		4	6	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
2	2	Методы изучения химического состава подземных вод	4		6	10	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
3	3	Физико-химические основы гидрогеохимии	4		-	6	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
4	4	Факторы и процессы, формирующие состав подземных вод	6		-	12	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
5	5	Миграция химических элементов в подземных водах.	4		-	10	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование

6	6	Гидрогеохимические поиски и методы исследований.	6		2	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
7	7	Равновесие воды с горными породами	4		4	8	16	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Тестирование
	Зачет								Вопросы для зачета
Итого:			30		16	62	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (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	4	-	-	Методы изучения химического состава подземных вод (виды анализов, моделирование).
3	3	2	-	-	Химические свойства элементов. Перенос химических элементов в подземных водах.
4	3	2	-	-	Конвекция и диффузия, их виды
5	4	3	-	-	Процессы, формирующие состав подземных вод (растворение и выщелачивание, гидролиз, окисление).
6	4	3	-	-	Процессы, формирующие состав подземных вод (кристаллизация солей, сорбция, ионный обмен, окислительно-восстановительные реакции, гидратация и дегидратация, подземное испарение и вымораживание, мембранные эффекты)
7	5	2	-	-	Факторы и формы миграции химических элементов в подземных водах.
8	5	2	-	-	Интенсивность водной миграции. Кларки концентрации. Геохимические барьеры, их прикладное значение.
	6	3	-	-	Гидрогеохимические поиски. Методика полевых работ при проведении поисков. Водные ореолы рассеяния.
	6	3	-	-	Методы исследований при гидрогеохимических поисках.
	7	2	-	-	Механизм взаимодействия воды с породообразующими минералами.
	7	2	-	-	Равновесие подземных вод с карбонатами. Равновесие подземных вод с алюмосиликатами.
Итого:		30	-	-	

Практические занятия

учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ 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 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	3	12	-	-	Гидрогеохимические системы, их окислительно-восстановительные и щелочно-кислотные параметры.	Подготовка к аттестационной контрольной
2	1	10	-	-	Гидрогеохимическая зональность и поясность (горизонтальная, вертикальная и высотная).	Подготовка к аттестационной контрольной
3	4	16	-	-	Факторы формирования химического состава подземных вод	Доклад (презентация)
4	2	14	-	-	Анализ нормативных документов	Подготовка к лабораторным работам
5	7	10	-	-	Совместимость пластовых и закачиваемых вод	Подготовка к аттестационной контрольной
Итого:		62	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины 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		
1	Лабораторная работа №1	10
2	Тест	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №2	10
2	Тест	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Лабораторная работа №3	10
2	Лабораторная работа №4	10
3	Тест	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	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

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

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	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Геохимия подземных вод	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации №333, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; групповых и индивидуальных консультаций;</p>	<p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p> <p>625000, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Володарского, 56</p>

		текущего контроля и промежуточной аттестации, №520 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	
--	--	---	--

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 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	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен производить полевые и лабораторные наблюдения и исследования, камеральную обработку полученных результатов	Знать (З1): полевые гидрогеохимические исследования, методы анализа химического состава подземных вод	Не знает полевые гидрогеохимические исследования, методы анализа химического состава подземных вод	Слабо знает полевые гидрогеохимические исследования, методы анализа химического состава подземных вод	Знает, но допускает ошибки в применении полевых гидрогеохимических исследованиях, методах анализа химического состава подземных вод	Отлично знает полевые гидрогеохимические исследования, методы анализа химического состава подземных вод
	Уметь (У1): обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Не умеет обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Слабо умеет обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Умеет, с небольшими трудностями, обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать	Уверенно умеет обрабатывать данные лабораторных анализов, систематизировать их и классифицировать
	Владеть (В1): навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ	Не владеет навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ	Слабо владеет навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ	Владеет, с небольшими трудностями, навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ	Уверенно владеет навыками обработки гидрогеохимических данных, построением карт и расчетом карбонатных равновесий с помощью компьютерных программ
	Знать (З2): оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории	Не знает оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории	Слабо разбирается в оборудовании и приборах гидрогеохимической лаборатории	Знает, но допускает ошибки в применении оборудования и приборов гидрогеохимической лаборатории	Отлично знает оборудование и приборы гидрогеохимической лаборатории
	Уметь (У2): использовать известные методики проведения гидрогеохимических	Не умеет использовать известные методики проведения гидрогеохимических	Слабое понимание методик проведения гидрогеохимических полевых	Умеет, с небольшими трудностями, использовать известные методики	Уверенно использует известные методики проведения гидрогеохимических

	ких полевых исследований	ких полевых исследований	исследований	проведения гидрогеохимических полевых исследований	ких полевых исследований
	Владеть (В2): навыками работы с гидрогеохимическим оборудованием и приборами	Не владеет навыками работы с оборудованием и приборами в гидрогеохимической лаборатории	Слабо владеет навыками работы с оборудованием и приборами в гидрогеохимической лаборатории	Владеет, с небольшими трудностями, навыками работы с оборудованием и приборами в гидрогеохимической лаборатории	Уверенно владеет навыками работы с оборудованием и приборами в гидрогеохимической лаборатории

КАРТА**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Геохимия подземных вод

специальность 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 литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	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. Электронная библиотека ТИУ	10+ЭР*	30	100	+
2	Чертко, Н. К. Геохимия : [Электронный ресурс] : Учебник для студентов, обучающихся по геологическим специальностям / Н. К. Чертко. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 291 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83923.htm l. - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>