

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.09.2022  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Строительный институт



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор СТРОИН

А.В. Набоков

« 23 » 09 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Гидрохимия, геохимия

научная специальность: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29.08.2022 2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Инженерных систем и сооружений  
Протокол № 1 от «22» 09 2022 г.

Заведующий кафедрой ИСИС Сидоренко О.В. Сидоренко

Рабочую программу разработал:

А.Г. Жулин, доцент кафедры ИСиС, канд. техн. наук, доцент Жулин

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР Пяльченков Д.В. Пяльченков  
«22» 09 2022 г.

Начальник ОПНиНПК Ишкина Е.Г. Ишкина  
«22» 09 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цели дисциплины:**

- получить представление по формированию химического состава природных вод в зависимости от местных условий региона;
- расширить знания по химии природных вод.

### **Задачи дисциплины:**

- дать понятие о региональных особенностях формирующих качественные показатели воды;
- выявить возможные показатели качества природной воды, диктующие выбор технологической схемы обработки воды;
- сформировать знания и навыки, необходимые для изучения ряда профессиональных дисциплин

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Гидрохимия, геохимия» относится к дисциплинам по выбору вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
- Способность разрабатывать стратегии проведения научных исследований и разработок, осуществлять организацию и выполнение экспериментальной составляющей проекта, анализировать полученные результаты.
- Способность обладать знанием нормативно-правового регулирования и современных требований к качеству производства инженерных изысканий, проектированию инженерных систем и оборудования, обеспечивающих безопасную и энергосберегающую эксплуатацию.

## **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
1/1	24	24	96	зачет

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Общие сведения о геохимии	4	4	12	20	Перечень вопросов для опроса
2	2	Геохимические процессы	4	4	12	20	Перечень вопросов для опроса
3	3	Геохимия основных типов ландшафтов	2	2	12	16	Перечень вопросов для опроса
4	4	Тундровая группа ландшафтов	2	2	12	16	Перечень вопросов для опроса
5	5	Состав природных вод и факторы, его определяющие	4	4	12	20	Перечень вопросов для опроса
6	6	Характеристика состава природных вод	4	4	12	20	Перечень вопросов для опроса
7	7	Химия подземных вод	2	2	12	16	Перечень вопросов для опроса
8	8	Химия речных и озёрных вод	2	2	12	16	Перечень вопросов для опроса
9	Зачет						Перечень вопросов для зачета
Итого:			24	24	96	144	

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Общие сведения о геохимии». Распространённость химических элементов и их изотопов в природе. Строение и состав Земли.

Раздел 2. «Геохимические процессы». Геохимия подземных вод. Миграция химических элементов. Гидротермальные процессы, геохимия процессов выветривания, перенос вещества водными растворами, образование осадочных пород, формирование органических веществ и осадков. Состояние воды в биосфере и состав природных растворов.

Раздел 3. «Геохимия основных типов ландшафтов». Общие принципы классификации ландшафтов. Геохимия лесных ландшафтов: таёжные, южно-таёжные и северо-таёжные.

Раздел 4. «Тундровая группа ландшафтов». Тундровый тип, верховые болота

Раздел 5. «Состав природных вод и факторы, его определяющие». Сложность состава воды. Способы выражения концентраций. Первоисточники состава воды. Условия формирования природных вод.

Раздел 6. «Характеристика состава природных вод». Растворённые газы, рН и Eh. Главные компоненты. Карбонатная система. Органическое вещество. Микроэлементы Классификация состава природных вод.

Раздел 7. «Химия подземных вод». Общая характеристика формирования состава, воды верхней зоны, артезианских бассейнов, минеральные.

Раздел 8. «Химия речных и озёрных вод». Общие условия формирования состава, гидрохимический режим главных ионов, сток растворённых веществ, пресные и солоноватые озера, водохранилища.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### **Лекционные занятия**

Таблица 3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	4	Распространённость химических элементов и их изотопов в природе. Строение и состав Земли.
2	2	4	Геохимия подземных вод. Миграция химических элементов. Гидротермальные процессы, геохимия процессов выветривания, перенос вещества водными растворами, образование осадочных пород, формирование органических веществ и осадков. Состояние воды в биосфере и состав природных раство-

			ров.
3	3	2	Общие принципы классификации ландшафтов. Геохимия лесных ландшафтов: таёжные, южно-таёжные и северо-таёжные.
4	4	2	Тундровый тип, верховые болота
5	5	4	Сложность состава воды. Способы выражения концентраций. Первоисточники состава воды. Условия формирования вод.
6	6	4	Растворённые газы, рН и Eh. Главные компоненты. Карбонатная система. Органическое вещество. Микроэлементы Классификация состава природных вод.
7	7	2	Общая характеристика формирования состава, воды верхней зоны, артезианских бассейнов, минеральные.
8	8	2	Общие условия формирования состава, гидрохимический режим главных ионов, сток растворённых веществ, пресные и солоноватые озера, водохранилища.
Итого:		24	

### Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	4	Интерпретация геохимических данных. Кларки горных пород
2	2	4	Обработка первичной геохимической информации. Построение гистограмм распределения содержаний химических элементов
3	3	2	Показатели водной миграции химических элементов
4	4	2	Общие принципы классификации ландшафтов. Геохимия лесных ландшафтов: таёжные, южнотаёжные и северотаёжные.
5	5	4	Особенности состава мигрантов – неорганических и органических, атмосферная миграция. Влияние болот на процессы миграции, особенности состава мигрантов – неорганических и органических.
6	6	4	Определение содержания ионов кремния фотометрическим методом
7	7	2	Показатели биогенной миграции
8	8	2	Определение нитритных ионов по фотометрическому методу.
Итого:		24	

## Самостоятельная работа

Таблица 5

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	12	Океаническая кора (строение, рельеф). Состав поверхности океанической коры. Континентальная кора (строение, рельеф). Состав поверхности континентальной коры. Кларки земной коры (литосферы) Местные кларковые содержания. Кларки различных типов горных пород, почв, океанических осадков, вод. Их возможное влияние на организмы.	Устный опрос
2	2	12	Виды и типы миграции химических элементов. Основные факторы миграции химических элементов в земной коре. Биогенная миграция. Особенности, связанные с биохимическими процессами. Особенности механической миграции. Ландшафты суши. Водные ландшафты. Геохимическое поведение химических элементов в биосфере. Геохимия железа.	Устный опрос
3	3	12	Таёжные ландшафты – видовое разнообразие, компоненты зоо- и биомассы. Особенности состава мигрантов – неорганических и органических, атмосферная миграция. Южнотаёжное семейство – видовое разнообразие, компоненты зоо- и биомассы. Влияние болот на процессы миграции, особенности состава мигрантов – неорганических и органических.	Устный опрос
4	4	12	Гидрогеохимия процессов выветривания и геохимические типы подземных вод. Формирование химического состава подземных вод.	Устный опрос
5	5	12	Внутрипочвенное выветривание минералов в тундре и лесотундре.	Устный опрос

6	6	12	Классификация по минеральному составу и величине минерализации. Строение молекул воды. Вода как растворитель.	Устный опрос
7	7	12	Химический состав атмосферных осадков, формирование состава воды в атмосфере	Устный опрос
8	8	12	Методы химического анализа воды. Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационных целей. Гидрохимические исследования на водных объектах. Контроль за загрязнением водных объектов	Устный опрос
Итого:		96		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;

- проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;

- индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов обучающегося;

- мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины;

- групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между обучающимися.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Биосфера, ее состав и границы распространности. Геохимические функции живых организмов.
2. Малый и большой геохимические циклы. Их структура и взаимообусловленность.
3. Биогенная аккумуляция химических элементов



4. Зональность и состав гидросферы. Происхождение гидросферы и ее роль в биосферных процессах.
5. Изоморфизм. Условия изоморфизма. Факторы, влияющие на изоморфную смесимость химических элементов.
6. Строение гидросферы Земли.
7. Биологическая роль химических элементов. Дефицитные и избыточные элементы. Эндемические заболевания, биогеохимические провинции.
8. Процессы синтеза и разложения органических веществ как геологический фактор.
9. Особенности геохимии техногенных процессов, систем и ландшафтов.
10. Особенности геохимии и геохимическая классификация осадочных пород. Выветривание и осадочные отложения.
11. Геохимические барьеры миграции химических элементов в природных системах.
12. Состав воды океанов. Жизнь в океане и ее влияние на круговорот атмосферных газов.
13. Распространенность химических элементов в оболочках Земли.
14. Предмет геохимии. Взаимосвязи геохимии с другими естественными науками.
15. Процессы синтеза и разложения органических веществ как геологический фактор.
16. Происхождение гидросферы Земли, дегазация мантии. Структура и особенности элементного состава гидросферы.
17. Основные объекты исследования геохимии процессов. Классификация геохимических процессов.
18. Цели и задачи экологического геохимического мониторинга. Классификация видов мониторинга.
19. Виды геохимических барьеров.
20. Объясните значение воды в процессах кислотно-основных взаимодействий в земной коре.
21. Что составляет основу картографирования геохимических аномалий?
22. Цели и задачи экологического геохимического мониторинга. Классификация видов мониторинга.
23. Дайте определения понятиям – геохимическое поле, геохимический фон и геохимическая аномалия. Виды геохимических аномалий.
24. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные условия гидротермальных и поверхностных вод. Влияние этих условий на миграцию элементов и рудообразование.
25. Объясните взаимосвязь между содержанием  $\text{CO}_2$  в атмосфере Земли и уровнем воды в океанах.

Зачет проводится письменно. Перед аспирантом/соискателем ученой степени кандидата наук ставятся 2 вопроса.

## 7. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется в виде устных опросов на практических занятиях.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения

Таблица 6

Оценка	Критерии оценки
«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Не зачтено»	Выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень рекомендуемой литературы приведен в Приложении 1.

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows. 8.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Таблица 7

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СРО**

10.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки, к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

10.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Гидрохимия, геохимия

Научная специальность: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) (+/-)
1	Основы физической геохимии: учебник / В. А. Жариков. — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 656 с. — ISBN 5-211-04849-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/13063.html">https://www.iprbookshop.ru/13063.html</a>	ЭР*	1	100	+
2	Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии: учебное пособие / А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 572 с. — ISBN 978-5-9275-1735-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/78716.html">https://www.iprbookshop.ru/78716.html</a>	ЭР*	1	100	+
3	Гидрохимия и охрана водных ресурсов: учебное пособие / О. С. Решетняк, А. М. Никаноров. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-2428-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/87405.html">https://www.iprbookshop.ru/87405.html</a>	ЭР*	1	100	+

\*ЭР—электронный ресурс для пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ