

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

Авторы-составители: **Ерофеев Евгений Александрович**

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОХИМИЯ ВОДОНОСНЫХ КОМПЛЕКСОВ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ

Код УМК 99712

Утверждено
Протокол №10
от «30» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.04.01** Геология
направленность Нефтегазовая гидрогеология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Нефтегазовая гидрогеология)

ОПК.2 Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Нефтегазовая гидрогеология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов

Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов рассматривается как расширенный теоретический раздел цикла гидрогеологических дисциплин.

Тема 1. Введение.

Рассматриваются цели и задачи курса. Дается общая характеристика дисциплины и ее место в комплексе цикла геологических наук, взаимосвязь с граничными дисциплинами. Приводятся базовые термины и понятия. Раскрывается практическое значение курса. Рассматриваются общие вопросы и теоретические основы гидрохимии: структура водных растворов, химический и газовый состав вод, понятие о миграции, физико-химическое равновесие, фор-мы миграции минеральных и органических веществ в подземных водах.

Тема 2. Формирование химического состава подземных вод.

Рассматриваются основные принципы формирования химического состава подземных вод. Приводится характеристика источников компонентного состава подземных вод, их классификация, рассматриваются основные факторы и процессы формирования химического состава подземных вод: роль газов, атмосферных осадков; роль органических веществ, ювенильных и седиментационных вод.

Тема 3. Основы региональной гидрогеохимии.

Рассматриваются основы региональной гидрохимии. Приводятся общие сведения о систематизации подземных вод по комплексу признаков. Раскрываются принципы формирования химического состава подземных грунтовых и пластовых вод платформенных и горноскладчатых областей, кристаллических массивов, зоны многолетних мерзлых пород. Дается гидрохимическая характеристика месторождений подземных вод.

Тема 4. Характеристика водоносных комплексов палеозойских отложений.

Приводится характеристика водоносных комплексов осадочной толщи палеозойского возраста. Раскрываются основные закономерности глубинного строения глубоких водоносных горизонтов палеозойских отложений на примере Волго-Уральской нефтегазовой провинции, приводится характеристика гидродинамической и гидрохимической обстановки продуктивной тол-щи палеозоя.

Тема 5. Общие вопросы формирования хлоридных рассолов осадочной толщи.

Гидрохимическая зональность.

Рассматриваются общие вопросы формирования хлоридных рассолов осадочной толщи, общих принципов гидрохимической зональности подземных вод. Приводятся общие сведения об инфильтрационных и седиментогенных хлоридных рассолах. Раскрываются принципы горизонтальной зональности химического состава подземных вод, зональности химического состава платформ, краевых прогибов и межгорных впадин.

Тема 6. Общие вопросы прикладной гидрогеохимии.

Рассматриваются общие вопросы и методы прикладной гидрохимии. Приводятся сведения об основных геохимических типах и провинциях минеральных и термальных вод. Раскрывается гидрогеохимический метод поисков полезных ископаемых, а также приводятся принципы гидрохимические основы охраны подземных вод от загрязнения.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Карцев А. А., Вагин С. Б., Шугрин В. П. Нефтегазовая гидрогеология: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология нефти и газа"/А. А. Карцев, С. Б. Вагин, В. П. Шугрин.- Москва: Недра, 1992, ISBN 5-247-00982-7.-208.
2. Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта: учебник/Ш. К. Гиматудинов.- М.: Недра, 1971.-309.
3. Всеволожский, В. А. Основы гидрогеологии : учебник / В. А. Всеволожский. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2007. — 448 с. — ISBN 978-5-211-05403-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13098>
4. Гуревич А. Е. Практическое руководство по изучению движения подземных вод при поиске полезных ископаемых/А. Е. Гуревич.-Ленинград: Недра, 1980.-215.-Библиогр.: с. 209-214
5. Каналин В. Г., Ованесов М. Г., Шугрин В. П. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: учеб. для вузов по спец. " Бурение нефт. и газовых скважин"/В. Г. Каналин, М. Г. Ованесов, В. П. Шугрин.- М.: Недра, 1985.-347.-Библиогр.: с. 345
6. Интерпретация результатов гидрогеологических исследований при поисках нефти и газа/М. И. Суббота, В. Ф. Клейменов, Е. В. Стадник.-Москва: Недра, 1990.-221.

Дополнительная:

1. Дальберг Э. Ч. Использование данных гидродинамики при поисках нефти и газа/Э. Ч. Дальберг ; пер. с англ. Е. В. Кучерук.-Москва: Недра, 1985.-149.-Библиогр.: с. 144-147

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://gkz-rf.ru> государственная комиссия по запасам ПИ

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Microsoft Power Point, Microsoft Excel

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться: система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>). система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивающие доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационным технологиям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным

оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся: 1.

Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютер

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Гидрохимия водоносных комплексов глубоких горизонтов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.2

Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать базовые понятия, терминологическую базу гидрохимии глубоких водоносных горизонтов, принципы формирования химического состава подземных вод, основные классификации, основы региональной гидрохимии, характеристику водоносных комплексов палеозоя их гидродинамические и гидрохимические обстановки, общие вопросы формирования хлоридных рассолов, а также методы прикладной гидрохимии</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает понятийно-терминологической базы гидрохимии глубоких водоносных горизонтов, не имеет представлений о принципах формирования химического состава подземных вод, основных классификациях, основах региональной гидрохимии, характеристиках водоносных комплексов палеозоя их гидродинамических и гидрохимических обстановках, общих принципах формирования хлоридных рассолов, не владеет методами прикладной гидрохимии.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет ограниченное представление о понятийно-терминологической базе гидрохимии глубоких водоносных горизонтов, имеет лишь общее представление о принципах формирования химического состава подземных вод, основных классификациях, основах региональной гидрохимии, характеристиках водоносных комплексов палеозоя их гидродинамических и гидрохимических обстановках, и общих принципах формирования хлоридных рассолов, слабо владеет методами прикладной гидрохимии.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеет достаточно полное представление о понятийно-терминологической базе гидрохимии глубоких водоносных горизонтов, знает основные принципы формирования химического состава подземных вод, основные классификации, основы региональной гидрохимии, характеристику водоносных комплексов</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>палеозоя их гидродинамические и гидрохимические обстановки, общие вопросы формирования хлоридных рассолов, владеет методами прикладной гидрохимии.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Свободно ориентируется в понятийно-терминологической базе гидрохимии глубоких водоносных горизонтов, знает принципы формирования химического состава подземных вод, основные классификации, основы региональной гидрохимии, характеристику водоносных комплексов палеозоя их гидродинамические и гидрохимические обстановки, общие вопросы формирования хлоридных рассолов, в полной мере владеет методами прикладной гидрохимии.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	Тема 2. Формирование химического состава подземных вод. Письменное контрольное мероприятие	знание основных показателей компонентного состава подземных вод (газовый состава, химический состав, физические показатели, органическое вещество), основные факторы формирования химического состава подземных вод, основные процессы формирования химического состава подземных вод.
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	Тема 4. Характеристика водоносных комплексов палеозойских отложений. Письменное контрольное мероприятие	знание основных принципов формирования химического состава подземных вод платформенных областей с различными климатическими особенностями, горноскладчатых областей и кристаллических массивов, районов развития вечной мерзлоты.
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	Тема 5. Общие вопросы формирования хлоридных рассолов осадочной толщи. Гидрохимическая зональность. Письменное контрольное мероприятие	знание основных гидрогеологических подразделений палеозойского осадочного чехла, литологических, гидродинамических и гидрохимических закономерностей их строений.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.2 Обоснованно использует теоретические основы геологических наук в профессиональной деятельности	Тема 6. Общие вопросы прикладной гидрогеохимии. Итоговое контрольное мероприятие	Горизонтальная гидрохимическая зональность подземных вод. Зональность химического состава, газового состава, органического вещества подземных вод различных структурных элементов: платформ, краевых прогибов, межгорных впадин.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2. Формирование химического состава подземных вод.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Лабораторная работа	10
Письменное контрольное мероприятие	10

Тема 4. Характеристика водоносных комплексов палеозойских отложений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Лабораторная работа	20
Письменное контрольное мероприятие	10

Тема 5. Общие вопросы формирования хлоридных рассолов осадочной толщи.

Гидрохимическая зональность.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Лабораторная работа	20
Письменное контрольное мероприятие	10

Тема 6. Общие вопросы прикладной гидрогеохимии.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Лабораторная работа	10
Письменное контрольное мероприятие	10