

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра динамической геологии и гидрогеологии**

**Авторы-составители: Тюрина Инна Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

**ГИДРОГЕОХИМИЯ**

Код УМК 59063

Утверждено  
Протокол №8  
от «16» июня 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Гидрогеохимия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Направление: **05.03.01** Геология

направленность Гидрогеология и инженерная геология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Гидрогеохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.01** Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

**ПК.1** Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

#### **Индикаторы**

**ПК.1.3** Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность

**ПК.2** Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Гидрогеохимия. Первый семестр**

#### **Раздел 1. Введение. Химические и физические свойства природных вод, структура водных растворов**

##### **Тема 1. Химические и физические свойства воды**

Основные этапы развития, связь с другими науками, теоретическое и практическое значение гидрогеохимии. Химические свойства воды: минерализация, показатель концентрации водородных ионов (рН), окислительно-восстановительных потенциал (Eh), жесткость воды, агрессивность и её виды. Физические свойства воды: прозрачность, цвет, вкус, запах. Значение изучения свойств воды

##### **Тема 2. Структура природных водных растворов**

Особенности структуры воды, аномальные свойства воды, влияние температуры, давления на структуру водных растворов.

#### **Раздел 2. Компоненты состава подземных вод**

##### **Тема 3. Макро - и мезокомпоненты подземных вод**

Источники химических элементов в подземных водах, характеристика, особенности миграции макро- и мезокомпонентов в подземных водах.

##### **Тема 4. Микрокомпоненты подземных вод**

Особенности миграции микрокомпонентов в подземной воде, их источники, теоретическое и практическое значение изучения микрокомпонентного состава подземных вод.

#### **Раздел 3. Классификации подземных вод**

##### **Тема 5. Классификации подземных вод по величине минерализации**

Классификации подземных вод по величине минерализации: В.И. Вернадского (1933), И.И. Зайцева (1972), Е.В. Пиннекер (1946), В.С. Самариной (1977), О.А. Алёкина (1969), ВСЕГИГЕО (1986)

##### **Тема 6. Классификации подземных вод по химическому составу**

Принципы классификации подземных вод по химическому составу: А.И. Курлова (1935), Г.А. Максимовича (1944), О.А. Алёкина (1946), А.М. Овчинникова (1954), Н.С. Курнакова-М.Г. Валяшко (1958), ВСЕГИНГЕО (1986)

#### **Раздел 4. Миграции химического состава подземных вод**

##### **Тема 7. Факторы и формы миграции веществ в подземных водах**

Внутренние и внешние факторы миграции: свойства химических элементов и соединений, параметры обстановки миграции: формы миграции химических элементов: истинно-растворенная, коллоидная, взвешенная; интенсивность и контрастность водной миграции

##### **Тема 8. Геохимические барьеры в подземных водах**

Типы геохимических барьеров: природные и техногенные; классы геохимических барьеров: механические, физико-химические, биогеохимические виды геохимических барьеров. Влияние геологической, гидрогеологической обстановок на формирование барьеров. Практическое значение геохимических барьеров.

#### **Раздел 5. Формирование химического состава подземных вод**

### **Тема 9. Источники, факторы формирования химического состава подземных вод**

Основные источники химических элементов в подземных водах: горные породы, атмосферные осадки, почвы, растительность; участие седиментогенных, ювенильных вод в формировании состава вод зоны активного водообмена. Факторы формирования химического состава подземных вод, физико-географические, геологические, физико-химические, физические, биологические, искусственные.

### **Тема 10. Процессы формирования химического состава подземных вод**

Классификация процессов: растворение и выщелачивание, гидролиз, окисление, восстановление, сорбция, ионный обмен, метасоматоз, концентрирование; особенности их проявления в различных гидрогеологических условиях

## **Раздел 6. Химический состав подземных вод различного генезиса**

### **Тема 11. Формирование химического состава инфильтрационных и седиментогенных вод**

Этапы формирования химического состава инфильтрационных вод: атмосферный, биогенный, литогенный, испарительный; особенности химического состава инфильтрационных вод. их практическое использование. Гипотезы происхождения соленых и рассольных вод глубоких частей гидрогеологических структур; основные особенности, практическое использование седиментогенных вод

### **Тема 12. Формирование химического состава магматогенных, метаморфогенных ювенильных вод**

Роль магматических, метаморфических процессов преобразования магмы различного состава на формирование подземных вод. Оценка влияния различных генетических типов подземных вод на формирование месторождений полезных ископаемых

## **Раздел 7. Гидрогеохимическая зональность**

### **Тема 13. Гидрогеохимическая зональность платформ, краевых прогибов, межгорных впадин**

Понятие и развитие представлений о гидрогеохимической зональности. Зональность общего химического, газового состава подземных вод. Зональность органических веществ и макрофлоры в подземных водах. Теоретическое и практическое значение изучения гидрогеохимической зональности подземных вод

### **Тема 14. Гидрогеохимическая зональность горноскладчатых областей**

Вертикальная зональность общего химического состава, зональность газового состава подземных вод. Провинции углекислых, азотных термальных вод, их практическое использование

## **Раздел 8. Гидрогеохимические исследования в целях охраны геологической среды**

### **Тема 15. Загрязнение подземных вод**

Источники, виды загрязнения подземных вод, изменение химического состава подземных вод в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового загрязнения

### **Тема 16. Методы изучения и охраны подземных вод от загрязнения**

Методические основы применения гидрогеохимических режимных наблюдений при изучении

процессов источников загрязнения подземных вод урбанизированных территорий; причины водно-экологического кризиса, пути выхода из него.

## **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. Тюрина И. М.,Ерофеев Е. А.,Наумов Д. Ю. Гидрогеохимия:учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Геология"/И. М. Тюрина, Е. А. Ерофеев, Д. Ю. Наумов.-Пермь:ПГНИУ,2018, ISBN 978-5-7944-3043-1.-144.-Библиогр.: с. 143-144  
<https://elis.psu.ru/node/502001>

2. Кирюхин В. А.,Коротков А. И.,Шварцев С. Л. Гидрогеохимия:Учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Геология", "Гидрология и инженерная геология"/В. А. Кирюхин, А. И. Коротков, С. Л. Шварцев.-М.:Недра,1993, ISBN 5-247-01057-4.-384.

### Дополнительная:

1. Гидрогеохимия регионов СССР и методы исследования природных вод:сборник научных статей.- Ленинград,1984.-88.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

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

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

Цифровая библиотека «Библиотех» <https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/>

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

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрогеохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

-офисный пакет приложений (LibreOffice);

-программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения.

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 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 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.

Для анализа водных проб из природных или техногенных источников, а также почв и получения данных по содержанию сухого остатка, хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов, кальция, магния, железа, pH, марганца, меди, цинка, нитратов и др., поверхностно-активных вещества (ПАВ), нефтепродуктов, отбираемых в период практики (практических занятий), использовать возможности сертифицированной Лаборатории гидрохимического анализа кафедры динамической геологии и гидрогеологии (Лабораторный корпус университета), укомплектованной современным оборудованием (ИК-Фурье-спектрометр ALPNA (Brucker), Двухканальная безреагентная ионохроматографическая система ICS-5000 (DIONEX, США), Изотопный анализатор воды Picarro L1102-I, Газовый хроматограф KONIK 5000B, Жидкостный хроматограф UltiMate 3000, Хромато-масс-спектрометр GCMS-QP2010Plus, Флуориметрический анализатор жидкости Флюорат 02-2М).

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  
Гидрогеохимия**

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

**ПК.1**

**Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> Терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. <b>УМЕТЬ</b> Обобщать и анализировать информацию из протоколов испытаний, делать выводы, Составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты, обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки. <b>ВЛАДЕТЬ</b> Методами обработки гидрогеохимической информации при решении гидрогеологических задач, навыками составления гидрохимических карт, навыками, позволяющими выявлять, оценивать качество питьевых, минеральных лечебных, промышленных вод.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. Не умеет обобщать и анализировать информацию из протоколов испытаний, делать выводы, Составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты, обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки. Не владеет методами обработки гидрогеохимической информации при решении гидрогеологических задач, навыками составления гидрохимических карт, навыками, позволяющими выявлять, оценивать качество питьевых, минеральных лечебных, промышленных вод.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Плохо знает терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. Недостаточно умеет обобщать и анализировать информацию из протоколов испытаний, делать выводы, Составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты, обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>практических целях с учетом экологической обстановки. Недостаточно владеет методами обработки гидрогеохимической информации при решении гидрогеологических задач, навыками составления гидрохимических карт, навыками, позволяющими выявлять, оценивать качество питьевых, минеральных лечебных, промышленных вод.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо знает терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. Умеет обобщать и анализировать информацию из протоколов испытаний, делать выводы, Составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты, обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки, но допускает ошибки. Недостаточно владеет методами обработки гидрогеохимической информации при решении гидрогеологических задач, навыками составления гидрохимических карт, навыками, позволяющими выявлять, оценивать качество питьевых, минеральных лечебных, промышленных вод.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично знает терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. Умеет обобщать и анализировать информацию из протоколов испытаний, делать выводы, Составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты, обобщать гидрохимический материал,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки. Владеет методами обработки гидрогеохимической информации при решении гидрогеологических задач, навыками составления гидрохимических карт, навыками, позволяющими выявлять, оценивать качество питьевых, минеральных лечебных, промышленных вод.</p>

## ПК.2

**Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> Теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. <b>УМЕТЬ</b> Профессионально эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование, необходимое для анализа воды, при проведении испытаний образцов воды в лаборатории и в полевых условиях, под контролем соответствующих специалистов. <b>ВЛАДЕТЬ</b> Методами обработки полученных экспериментальных данных.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. Не умеет профессионально эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование, необходимое для анализа воды, при проведении испытаний образцов воды в лаборатории и в полевых условиях, под контролем соответствующих специалистов. Не владеет методами обработки полученных экспериментальных данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Плохо знает теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. Недостаточно умеет профессионально эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование, необходимое</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>для анализа воды, при проведении испытаний образцов воды в лаборатории и в полевых условиях, под контролем соответствующих специалистов. Недостаточно владеет методами обработки полученных экспериментальных данных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Хорошо знает теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. Недостаточно умеет профессионально эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование, необходимое для анализа воды, при проведении испытаний образцов воды в лаборатории и в полевых условиях, под контролем соответствующих специалистов. Владеет методами обработки полученных экспериментальных данных, но допускает ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Отлично знает теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. Умеет профессионально эксплуатировать современное полевое и лабораторное оборудование, необходимое для анализа воды, при проведении испытаний образцов воды в лаборатории и в полевых условиях, под контролем соответствующих специалистов. Владеет методами обработки полученных экспериментальных данных.</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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Тема 1. Химические и физические свойства воды <b>Входное тестирование</b>	Проверка знаний по химии, общей геологии
<b>ПК.2.1</b> Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	Тема 10. Процессы формирования химического состава подземных вод <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание факторов, условий, закономерностей формирования химического состава подземных вод. Макро, мезо, микрокомпоненты состава подземных вод.
<b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность	Тема 14. Гидрогеохимическая зональность горноскладчатых областей <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание гидрогеохимических и гидрогеодинамических зон распространения подземных вод. Умение определять приуроченность вод к конкретным зонам. Гидрогеохимическая инверсия. Условия ее существования.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.3</b> Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p> <p><b>ПК.2.1</b> Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p>Тема 16. Методы изучения и охраны подземных вод от загрязнения</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Владение методами обработки получаемой информации при решении гидрогеологических задач. Умение составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты. Умение обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Тема 1. Химические и физические свойства воды**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знания по общей геологии	10
Знания по химии	10

#### **Тема 10. Процессы формирования 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: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание факторов, условий формирования химического состава подземных вод.	15
Знание закономерностей формирования химического состава подземных вод.	10
Знание основных макро, мезо, микрокомпонентов состава подземных вод	5

#### **Тема 14. Гидрогеохимическая зональность горноскладчатых областей**

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

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

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

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание гидрогеохимических и гидрогеодинамических зон распространения подземных вод.	15
Умение определять приуроченность вод к конкретным зонам.	10
Знание о гидрогеохимических инверсиях, условиях их существования.	5

**Тема 16. Методы изучения и охраны подземных вод от загрязнения**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умение обобщать гидрохимический материал, использовать выявленные гидрохимические особенности в практических целях с учетом экологической обстановки.	20
Умение составлять и анализировать общие и специальные гидрохимические карты.	10
Владение методами обработки получаемой информации при решении гидрогеологических задач	10