

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 подготовки: **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

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.3 Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p>	<p>ЗНАТЬ Терминологию и основные понятия гидрогеохимии, используемые в теории и практике, основные сведения о химическом составе подземных вод, факторах и процессах его формирования. УМЕТЬ 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. ВЛАДЕТЬ 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">Неудовлетворител</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">Удовлетворительн</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;">Удовлетворительн</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;">Хорошо</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;">Отлично</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;">Отлично</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>ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p>ЗНАТЬ Теоретические основы инструментальных методов анализа водных объектов, инструкции по эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования, основы техники безопасности и охраны труда в лаборатории. УМЕТЬ 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. ВЛАДЕТЬ Методами обработки полученных экспериментальных данных.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</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;">Удовлетворительн</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;">Удовлетворительн</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;">Хорошо</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;">Отлично</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
Входной контроль	Тема 1. Химические и физические свойства воды Входное тестирование	Проверка знаний по химии, общей геологии
ПК.2.1 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 Защищаемое контрольное мероприятие	Знание факторов, условий, закономерностей формирования химического состава подземных вод. Макро, мезо, микрокомпоненты состава подземных вод.
ПК.1.3 Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность	Тема 14. Гидрогеохимическая зональность горноскладчатых областей Защищаемое контрольное мероприятие	Знание гидрогеохимических и гидрогеодинамических зон распространения подземных вод. Умение определять приуроченность вод к конкретным зонам. Гидрогеохимическая инверсия. Условия ее существования.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.3 Обобщает и анализирует экспериментальную информацию, делает выводы, формулирует заключения и рекомендации по внедрению их результатов в практическую деятельность</p> <p>ПК.2.1 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>Итоговое контрольное мероприятие</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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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