

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

**Авторы-составители: Ермолович Ирина Геннадьевна
Килин Юрий Афонасьевич**

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Код УМК 59073

Утверждено
Протокол №5
от «18» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Гидрогеология

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 **Гидрогеология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

ОПК.4 Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач

Индикаторы

ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач

ПК.3 Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5,6
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (7) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр) Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Гидрогеология. 1 триместр

Раздел 1. Гидросфера. Строение и свойства

Тема 1. Понятие о гидросфере

Общее представление о происхождении гидросферы планеты. Вода в атмосфере, гидросфере и литосфере. Единство и взаимосвязь природных вод. Круговорот влаги на Земле. Подземная ветвь общего круговорота воды. Представление о водном балансе. Взаимосвязь поверхностной и подземной гидросфер. Методы изучения взаимосвязи.

Тема 2. Происхождение подземных вод

Инфильтрационная, конденсационная, седиментационная, ювенильная, метаморфогенная теории происхождения подземных вод.

Тема 3. Виды воды в горных породах

Вода в виде пара, гравитационная, капиллярная, пленочная, гидроскопическая, физически и химически связанная вода. Уникальность физических свойств воды. Взаимосвязь и взаимодействие различных видов воды.

Тема 4. Водно-физические свойства горных пород. Коллекторские свойства водоносных горизонтов

Гранулометрический состав горных пород. Пористость и трещиноватость. Влажность, влагоемкость и водоотдача. Недостаток насыщения. Водопроницаемость горных пород. Коллекторские свойства горных пород: поровые, трещинные, каверновые, кавернозные и антропогенные коллекторы.

Тема 5. Основы гидрогеотермии

Представления о гидрогеофизике и физических полях в гидросфере: гравитационных, электромагнитных, тепловых, радиационных. Геотермические условия горных пород и подземных вод. Роль подземных вод в переносе тепла. Виды переноса тепла в земной коре. Термометрические наблюдения и их обработка. Изучение взаимосвязи подземных вод геотермическими методами. Региональные гидротермические закономерности.

Раздел 2. Основы гидрогеохимии

Тема 1. Физические свойства и химический состав подземных вод

Физические свойства подземных вод: плотность, температура, прозрачность, цвет, запах, вкус, удельная электропроводность. Методы определения физических свойств подземных вод. Вода - естественный растворитель. Структура и строение молекулы воды, ее свойства, изотопный состав. Химический состав подземных вод. Макро- и микрокомпоненты. Газовый состав. Основные процессы формирования химического состава: растворение и выщелачивание.

Тема 2. Виды и методы анализа подземных вод

Методика отбора проб воды на анализ. Производство химических анализов воды. Обработка результатов химического анализа воды. Способы выражения химических анализов подземных вод. Графическое изображение анализов. Построение гидрохимических карт и профилей. Классификация подземных вод по величине минерализации, рН, общей жесткости, температуре, газовому составу. Оценка пригодности подземных вод для различных целей: хозяйственно-питьевого, технического, рыбохозяйственного, мелиоративного водоснабжения.

Раздел 3. Основы динамики подземных вод

Тема 1. Движение подземных вод

Представление о фильтрации подземных вод в литосфере (геофильтрация). Геофильтрационный поток и его элементы. Ламинарный, турбулентный и вязкопластический режимы течения. Особенности движения воды в породах зоны аэрации (инфильтрация) и зоны насыщения (фильтрация). Установившееся и неустановившееся движение подземных вод.

Тема 2. Основные законы движения подземных вод

Линейный закон фильтрации Дарси. Пределы применимости закона Дарси. Нелинейный закон фильтрации. Понятие о коэффициенте фильтрации. Методы его определения (расчетный, лабораторный, полевые). Основные типы водных потоков. Определение расхода водных потоков. Понятие о водозаборных сооружениях. Движение подземных вод к водозаборным сооружениям. Понятие о дренажных сооружениях. Расчет дренажных сооружений.

Тема 3. Режим и баланс подземных вод

Понятие о режиме. Изучение режима подземных вод в России и в СНГ. Гидрогеологические станции. Естественные и искусственные факторы, влияющие на режим подземных вод: климатические, гидрологические, геологические, почвообразовательные, биологические и технологические или искусственные: осушение и обводнение (подтопление). Типы, классы и виды режима подземных вод. Баланс подземных вод.

Раздел 4. Условия залегания и формирования подземных вод

Тема 1. Грунтовые воды и верховодка

Воды зоны аэрации, сезонных и многолетних колебаний уровня грунтовых вод и зоны постоянного горизонтального стока. Почвенные воды, воды верховых, склоновых и низовых болот. Верховодка и условия ее формирования. Практическое значение. Карты гидроизогипс. Бассейны и потоки грунтовых вод. Зональность химического состава и высотная поясность грунтовых вод. Схемы зональности грунтовых вод территории бывшего СССР. Грунтовые воды в различных геологических образованиях. Воды аллювиальных, флювиогляциальных, ледниковых отложений, предгорных равнин, гумидных и аридных областей, морских побережий, островов, шельфа. Использование грунтовых вод.

Тема 2. Межпластовые, порово-пластовые и трещинно-пластовые воды

Ненапорные и напорные пластовые воды. Схемы формирования подземных вод по Мятлеву и А. А. Карцеву. Артезианские бассейны. Карты гидроизопьез. Понятие об областях питания, движения и разгрузки артезианских вод. Совершенный и несовершенный артезианские колодцы. Поглощающие горизонты и поглощающие колодцы.

Тема 3. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах

Виды трещиноватости горных пород. Особенности питания, накопления и движения подземных вод в породах с различными видами трещиноватости. Типы и классы трещинных вод. Трещиноватость кор выветривания и лавовых потоков. Пластово-трещинные воды. Региональная трещиноватость. Локальные воды зон тектонических нарушений закарстованных массивов. Распространение трещиноватых зон и карстующихся пород: карбонатных (известняки, доломиты, песч. мел, мраморы, мергели), сульфатных (гипсы и ангидриты) и галоидных. Карстовые родники и гидродинамическая зональность закарстованных массивов. Особенности гидрогеологии карста прибрежных районов. Режим и химический состав карстовых вод. Районы развития карстовых вод России и СНГ. Значение трещинных и карстовых вод в практике водоснабжения и строительства (гидротехнического, энергетического и пр.).

Тема 4. Подземные воды криолитозоны

Понятие и представления о многолетней мерзлоте, ее распространении и развитии. Зональность в распространении мерзлоты. Типы подземных вод криолитозоны по Н.И. Толстихину и Н.Н. Романовскому: надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные воды, воды сквозных и несквозных таликов. Особенности питания, циркуляции и режима подземных вод в криолитозоне. Активная зона. Наледи. Условия строительства в зоне многолетней мерзлоты.

Гидрогеология. 2 триместр

Раздел 5. Региональные закономерности формирования подземных вод

Тема 1. Изучение закономерностей формирования подземных вод

Вертикальная гидрогеологическая зональность (гидродинамические, гидрогеологические и гидрогеохимические этажи, водоносные и водоупорные комплексы и горизонты, гидродинамические и гидрогеохимические зоны). Широтная зональность и высотная поясность.

Тема 2. Особенности разгрузки подземных вод

Естественные и искусственные выходы подземных вод. Родники и источники: нисходящие и восходящие. Скважины и колодцы. Типы родников. Минеральные источники: газизирующие, термальные. Гейзеры. Режим родников и их каптаж. Осадки из источников: туфы, травертины, гейзериты и т.д.

Раздел 6. Гидрогеологические исследования

Тема 1. Подземные воды как полезное ископаемое

Полевые гидрогеологические исследования и изыскания. Гидрогеологическая съемка. Опытные гидрогеологические работы. Моделирование. Камеральная обработка материалов. Наземные и дистанционные методы. Геофизические и геохимические методы. Интерпретация и обобщение материалов.

Тема 2. Гидрогеологические карты

Обзорные, детальные и специальные гидрогеологические карты. Масштабы карт. Содержание гидрогеологических карт. Принципы построения гидрогеологических карт. Условные обозначения на картах. Чтение гидрогеологических карт.

Тема 3. Специальные гидрогеологические исследования

Гидрогеологические исследования месторождений полезных ископаемых. Гидрогеологическая классификация месторождений полезных ископаемых. Требования к гидрогеологической изученности месторождений. Содержание гидрогеологических исследований для различных стадий проектирования и геологоразведочных работ.

Раздел 7. Использование и охрана подземных вод

Тема 1. Подземные воды как полезное ископаемое

Пресные питьевые, минеральные, лечебные, промышленные и термальные воды и воды месторождений полезных ископаемых. Критерии отнесения вод к минеральным, промышленным, рудничным и пр. Представления о провинциях, зонах и месторождениях минеральных вод. Углекислые, сероводородные, азотные и другие минеральные воды. Примеры месторождений минеральных вод на Урале, в России и в СНГ. Каптаж минеральных вод. Промышленные и рудничные воды. Воды месторождений каустобиолитов (нефти, газа, угля и др.).

Тема 2. Использование и охрана подземной гидросферы

Ресурсы подземных вод хозяйственно-питьевого и технического назначения. Ресурсы минеральных, лечебных и промышленных вод. Воды теплоэнергетического назначения. Подземное захоронение сточных вод. Восполнение запасов подземных вод за счет поверхностных и сточных вод. Мероприятия по предотвращению процессов загрязнения и истощения подземных вод. Мероприятия по борьбе с подтоплением.

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. Ершов Э. Д. Общая геокриология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 511000 "Геология" и специальности 011400 "Гидрогеология и инженерная геология"/Э. Д. Ершов.- Москва:Издательство Московского университета,2002, ISBN 5-211-04513-0.-682.-Библиогр.: с. 551
2. Гидрогеология и карстоведение.межвузовский сборник научных трудов/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т ; гл. ред. А. Я. Гаев, отв. ред. В. В. Фетисов.- Пермь:ПГНИУ,2023.Вып. 21.-1962.-144, ISBN 978-5-7944-4042-3.-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/643458>
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>

Дополнительная:

1. Словарь терминов и понятий по общей и инженерной геологии/Урал. федерал. ун-т, Нижнетагил. технолог. ин-т.-Нижний Тагил:Нижнетагильский технологический институт,2013.-67.-Библиогр.: с. 66
2. Серебряков, А. О. Гидрогеология России : монография / А. О. Серебряков. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-9729-0981-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/124278>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

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

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрогеология** 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, рН, 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
Гидрогеология**

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

ОПК.4

Способен применять методы сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач</p>	<p>Знать способы обработки и интерпретации полученных данных для выявления гидрогеологической структуры и свойств водоносных горизонтов. Уметь анализировать и систематизировать полученные данные для выявления закономерностей и особенностей гидрогеологических процессов</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает способы обработки и интерпретации полученных данных для выявления гидрогеологической структуры и свойств водоносных горизонтов. Не умеет анализировать и систематизировать полученные данные для выявления закономерностей и особенностей гидрогеологических процессов</p> <p align="center">Удовлетворительн Плохо знает способы обработки и интерпретации полученных данных для выявления гидрогеологической структуры и свойств водоносных горизонтов. Плохо умеет анализировать и систематизировать полученные данные для выявления закономерностей и особенностей гидрогеологических процессов</p> <p align="center">Хорошо Хорошо знает способы обработки и интерпретации полученных данных для выявления гидрогеологической структуры и свойств водоносных горизонтов. Умеет анализировать и систематизировать полученные данные для выявления закономерностей и особенностей гидрогеологических процессов, но совершает ошибки</p> <p align="center">Отлично Знает способы обработки и интерпретации полученных данных для выявления гидрогеологической структуры и свойств водоносных горизонтов. Умеет анализировать и систематизировать полученные данные для выявления закономерностей и особенностей</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично гидрогеологических процессов

ПК.3

Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать методы анализа гидрогеологической информации, включая выявление закономерностей и связей на основе представленных данных. Уметь проводить комплексный анализ гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности для выявления ключевых параметров и особенностей гидрогеологических объектов</p>	<p>Неудовлетворител Не знает методы анализа гидрогеологической информации, включая выявление закономерностей и связей на основе представленных данных. Не умеет проводить комплексный анализ гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности для выявления ключевых параметров и особенностей гидрогеологических объектов</p> <p>Удовлетворительн Плохо знает методы анализа гидрогеологической информации, включая выявление закономерностей и связей на основе представленных данных. Плохо умеет проводить комплексный анализ гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности для выявления ключевых параметров и особенностей гидрогеологических объектов</p> <p>Хорошо Хорошо знает методы анализа гидрогеологической информации, включая выявление закономерностей и связей на основе представленных данных. Не в полной мере умеет проводить комплексный анализ гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности для выявления ключевых параметров и особенностей гидрогеологических объектов</p> <p>Отлично Знает методы анализа гидрогеологической информации, включая выявление закономерностей и связей на основе</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>представленных данных. Умеет проводить комплексный анализ гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности для выявления ключевых параметров и особенностей гидрогеологических объектов</p>
<p>ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные принципы и методы составления гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности. Уметь компетентно представлять и интерпретировать полученные результаты в графической и табличной форме</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные принципы и методы составления гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности. Не умеет компетентно представлять и интерпретировать полученные результаты в графической и табличной форме</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основные принципы и методы составления гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности. Плохо умеет компетентно представлять и интерпретировать полученные результаты в графической и табличной форме</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает основные принципы и методы составления гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности. Не в полной мере умеет компетентно представлять и интерпретировать полученные результаты в графической и табличной форме</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные принципы и методы составления гидрогеологических карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности. Умеет компетентно представлять и интерпретировать полученные результаты в графической и табличной форме</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Понятие о гидросфере Входное тестирование	Владение основными понятиями по следующим дисциплинам: общая геология, минералогия.
ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	Тема 5. Основы гидрогеотермии Защищаемое контрольное мероприятие	Владение такими понятиями как: гранулометрический состав горных пород, пористость, трещиноватость. Умение определить такие свойства как влажность, влагоемкость и водоотдача, водопроницаемость горных пород. Умение классифицировать породы-коллекторы.
ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач	Тема 2. Виды и методы анализа подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Знание методик отбора, анализа подземных вод, способов выражения полученных данных. Умение графически изобразить результаты анализов. Владение методами построения гидрохимических карт и профилей. Умение классифицировать подземные воды по величине минерализации, рН, общей жесткости, температуре, газовому составу. Владение методиками оценивания пригодности подземных вод для различных целей: хозяйственно-питьевого, технического, рыбохозяйственного, мелиоративного водоснабжения.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	Тема 1. Движение подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Представление о геофильтрации и геофильтрационном потоке, режимах течения, особенностях движения воды в породах зоны аэрации и зоны насыщения.
ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	Тема 3. Режим и баланс подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Представление о режиме подземных вод и типизации режимов подземных вод, факторах, влияющих на режим подземных вод, водном балансе
ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач	Тема 4. Подземные воды криолитозоны Итоговое контрольное мероприятие	Представление о многолетней мерзлоте, ее зональности, типах подземных вод и условиях строительства на ее территории.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Понятие о гидросфере

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ по общей геологии	5
Знание основ по минералогии	5

Тема 5. Основы гидрогеотермии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**
 Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Знание терминологии, расчетных формул	5
Использование наглядных рисунков, схем, таблиц	3
Выводы по работе, заключение	2

Тема 2. Виды и методы анализа 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
Правильное употребление терминологии, расчетных формул, классификаций	8
Выводы по работе	5
Использование наглядных схем, изображений, таблиц	4
Приведение методик оценивания пригодности подземных вод	3

Тема 1. Движение 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: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание терминологии, классификаций, методик определения и расчета.	12
Представление наглядных схем, таблиц, изображений	9
Общие выводы по проделанной работе	9

Тема 3. Режим и баланс 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
-----------------------	-------

Правильное употребление терминологии, умение классифицировать режим подземных вод, предоставление и пояснение уравнения водного баланса	8
Использование наглядных схем, изображений, таблиц	4
Предоставление и пояснение уравнения водного баланса	4
Выводы по проделанной работе	4

Тема 4. Подземные воды криолитозоны

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Познания о типизации и распространении подземных вод в многолетнемерзлых породах, правильное употребление терминологии	8
Предоставление наглядных изображений, схем, таблиц, разбор примеров	7
Обобщения и выводы по проделанной работе	5

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 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	Тема 2. Особенности разгрузки подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Представление о вертикальной гидрогеологической зональности, водоносных и водоупорных комплексах и горизонтах, широтной зональности и высотной поясности подземных вод

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач</p>	<p>Тема 3. Специальные гидрогеологические исследования</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание классификации подземных вод по общей минерализации, жесткости, температуре, величине рН. Умение дать полную характеристику химическому составу подземных вод и составить формулу ионного состава. Умение определять параметры поверхностного и подземного стока.</p>
<p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 1. Подземные воды как полезное ископаемое</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение охарактеризовать гидрогеологические условия территории. Умение строить гидрогеологические карты и разрезы.</p>
<p>ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ПК.3.2 Проводит анализ карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.4.1 Проводит отбор методов сбора, обработки и представления полевой геологической информации для решения стандартных профессиональных задач</p>	<p>Тема 2. Использование и охрана подземной гидросферы</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание состава и строения подземной гидросферы, состава подземных вод, динамики, гидрогеохимии, гидрогеотермии и режиме подземных вод, их типизации. Знание состава и методик гидрогеологических исследований, умение составлять и использовать различные гидрогеологические карты.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2. Особенности разгрузки подземных вод

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знание гидрогеологической зональности и ее компонентов. Рассмотрены широтная зональность и высотная поясность	7
Предоставление наглядных рисунков, таблиц, схем, приведение примеров	4
Выводы по проделанной работе	4

Тема 3. Специальные гидрогеологические исследования

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Полная характеристика химического состава подземных вод и составление формулы ионного состава.	14
Определение параметров поверхностного и подземного стока на примере города Перми	8
Знание классификации подземных вод по минерализации, жесткости; температуре, величине рН.	3

Тема 1. Подземные воды как полезное ископаемое

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Составление и защита пояснительной записки к картам и разрезу	10
Построение гидрогеологического разреза	6
Построение гидрогеологических карт	5
Качественная характеристика подземных вод для каждого водоносного горизонта	4

Тема 2. Использование и охрана подземной гидросферы

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знание состава и строения подземной гидросферы, состава подземных вод их динамики, гидрогеохимии, гидрогеотермии, условиях залегания	14
Знание состава и методик гидрогеологических исследований, стадийности гидрогеологических исследований, об оборудовании и технологиях их проведения. Применение геологических исследований для конкретных гидрогеологических задач	9
Представление о режиме подземных вод, поведении и состоянии подземных вод в течение года	7
Умение составлять и использовать различные гидрогеологические карты. Представление о различных масштабах, целях гидрогеологических карт. Умение читать условные обозначения и пользоваться информацией, полученной с карты	5