

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра инженерной геологии и охраны недр

Авторы-составители: **Ковалёва Татьяна Геннадьевна**

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ

Код УМК 94131

Утверждено
Протокол №9
от «10» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

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 Геология и геохимия горючих ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Гидрогеология, инженерная геология и геокриология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (5) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в гидрогеологию. Гипотезы происхождения подземных вод.

Основные понятия гидрогеологии. Инфильтрационная, конденсационная, седиментационная, метаморфогенная, ювенильная теории.

Водно-физические свойства горных пород. Виды воды в горных породах

Типы подземных вод: связанные воды (химически связанные, физически связанные), свободные воды (капиллярные воды, свободные гравитационные капельножидкие воды), вода в форме льда, вода в форме пара.

Физические свойства и химический состав подземных вод

Понятие о химическом составе подземных вод. Основные показатели химических свойств воды. Виды и формы химических анализов. Обработка химических анализов подземных вод. Классификации подземных вод по химическому и газовому составу, температуре, жесткости, минерализации. Гидродинамическая зональность подземных вод. Закон Дарси.

Свободные гравитационные воды.

Зона аэрации, зона насыщения. Гидрохимическая зональность подземных вод. Грунтовые, артезианские воды. Поровые, трещинные, карстовые воды.

Охрана подземных вод. Районирование подземных вод

Гидрогеологическое районирование территории России и Пермского края. Основные артезианские бассейны.

Введение в инженерную геологию

Основные понятия инженерной геологии

Инженерно-геологическая классификация горных пород

Инженерно-геологическая классификация горных пород (грунтов). Скальные, дисперсные грунты. Биогенные грунты – почвы, торф и сапропели. Техногенные грунты.

Инженерно-геологические свойства горных пород

Распространение и инженерно-геологические свойства различных видов грунтов.

Инженерно-геологические процессы и явления

Основы инженерной геодинамики. Понятия об инженерно-геологических условиях. Компоненты инженерно-геологических условий. Факторы развития геологических и инженерно-геологических условий. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях.

Введение в геокриологию. Основные свойства мерзлых грунтов

Методологические основы геокриологии. История становления геокриологических знаний.

Геокриологические процессы и явления. Строительство в районах распространения многолетнемерзлых грунтов

Криогенные геологические процессы и явления. Основные принципы строительства на многолетнемерзлых грунтах.

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. Геология в развивающемся мире: сборник научных трудов по материалам XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ, 2020, ISBN 978-5-7944-3527-6.-581.- Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/622583>
2. Геоэкология, инженерная геодинамика, геологическая безопасность. Печеркинские чтения: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора И. А. Печеркина (г. Пермь, 14–15 ноября 2018 г)/М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ, 2019, ISBN 978-5-7944-3284-8-Библиогр. в конце ст. <https://elis.psu.ru/node/570546>
3. Милютин, А. Г. Геология полезных ископаемых : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Милютин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 197 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03552-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/472402>

Дополнительная:

1. Ипатов, П. П. Общая инженерная геология : учебник / П. П. Ипатов, Л. А. Строкова. — Томск : Томский политехнический университет, 2012. — 365 с. — ISBN 978-5-4387-0058-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/34687>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

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

<http://library.psu.ru/node/1170> Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://www.book.ru/> ЭБС BOOK.RU

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

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрогеология, инженерная геология и геоэкология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

1. Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Лабораторные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Групповые (индивидуальные) консультации:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

4. Текущий контроль:

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

5. Самостоятельная работа:

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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, инженерная геология и геокриология**

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

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать: основные положения гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии. Уметь: классифицировать типы подземных вод и горные породы в инженерно-геологических целях. Владеть: навыками построения простейших гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт и разрезов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные теории происхождения подземных вод, основные законы динамики подземных вод, классификации подземных вод, горных пород в инженерно-геологических целях. Умеет классифицировать подземные воды, горные породы в качестве грунтов. Не владеет навыками построения простейших гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт и разрезов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Слабо знает основные теории происхождения подземных вод, основные законы динамики подземных вод, классификации подземных вод, горных пород в инженерно-геологических целях. Умеет классифицировать подземные воды, горные породы в качестве грунтов. Слабо владеет навыками построения простейших гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт и разрезов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные теории происхождения подземных вод, основные законы динамики подземных вод, классификации подземных вод, горных пород в инженерно-геологических целях. Умеет классифицировать подземные воды, горные породы в качестве грунтов. Слабо владеет навыками построения простейших гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт и разрезов.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные теории происхождения подземных вод, основные законы динамики подземных вод, классификации подземных вод, горных пород в инженерно-геологических целях.</p> <p>Умеет классифицировать подземные воды, горные породы в качестве грунтов.</p> <p>Владеет навыками построения простейших гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических карт и разрезов.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : с экзаменом

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение в гидрогеологию. Гипотезы происхождения подземных вод. Входное тестирование	Базовые знания общей геологии, минералогии, школьного курса естественных наук
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Физические свойства и химический состав подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Навыки обработки и систематизации результатов химических анализов подземных вод
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Свободные гравитационные воды. Защищаемое контрольное мероприятие	Навыки построения элементарных гидрогеологических карт, умение интерпретировать и описывать картографический гидрогеологический материал
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Охрана подземных вод. Районирование подземных вод Защищаемое контрольное мероприятие	Сформированные теоретические знания основ гидрогеологии

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Инженерно-геологические свойства горных пород Защищаемое контрольное мероприятие	Навыки обработки инженерно-геологической информации и построения инженерно-геологического разреза, умение анализировать инженерно-геологическую информацию, знать особенности и условия развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Инженерно-геологические процессы и явления Защищаемое контрольное мероприятие	Сформированные теоретические знания основ инженерной геологии
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Геокриологические процессы и явления. Строительство в районах распространения многолетнемерзлых грунтов Итоговое контрольное мероприятие	Сформированные теоретические и практические знания основ гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение в гидрогеологию. Гипотезы происхождения подземных вод.

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
Правильные ответы на вопросы дополнительной части теста	5
Правильные ответы на вопросы базовой части теста	5

Физические свойства и химический состав подземных вод

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
Обработанный верно результат химического анализа подземных вод (представлена весовая, эквивалентная и процент-эквивалентная формы)	5

Формула ионного состава составлена верно, верно определён тип воды по формуле ионного состава	3
Верно дана классификация воды по минерализации, общей жесткости и величине рН	2

Свободные гравитационные воды.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
Карта гидроизогипс и гидроизобат составлена верно, при заливке использован принцип светофора	4.5
Пояснительная записка к карте составлена верно, описана глубина и абсолютные отметки уровня грунтовых вод, направление движения потока, места возможного проявления процесса подтопления	3.5
Линии тока нанесены на карту верно	2

Охрана подземных вод. Районирование 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: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на вопросы дополнительной части теста	8.5
Правильные ответы на вопросы базовой части теста	6.5

Инженерно-геологические свойства горных пород

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
Верно построенный инженерно-геологический разрез (масштаб, штриховки согласно заданию, залегание слоев согласно карте и геологическому залеганию, нанесены подписи геологических индексов, отметок (глубин) слоев)	9
Пояснительная записка к разрезу (описан иг разрез: рельеф, геоморфология, литология и стратиграфия, гидрогеология, опасные геологические и иг процессы и явления)	8
Нанесена гидрогеологическая информация (отмечены уровни всех водоносных горизонтов, указаны напоры)	3

Инженерно-геологические процессы и явления

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

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

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

Проходной балл: **6.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на вопросы дополнительной части теста	8.5
Правильные ответы на вопросы базовой части теста	6.5

Геокриологические процессы и явления. Строительство в районах распространения многолетнемерзлых грунтов

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

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильные ответы на вопросы дополнительной части теста	17.7
Правильные ответы на вопросы базовой части теста	12.5