

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра динамической геологии и гидрогеологии

Авторы-составители: **Аликин Эдуард Александрович**

Рабочая программа дисциплины
ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД
Код УМК 69159

Утверждено
Протокол №2
от «12» октября 2023 г.

Пермь, 2023

1. Наименование дисциплины

Поиски и разведка подземных вод

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **05.04.01** Геология
направленность Гидрогеология и инженерная геология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Поиски и разведка подземных вод** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

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

Индикаторы

ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

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

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Поиски и разведка подземных вод. Первый семестр

Раздел 1. Подземные воды как полезные ископаемые

Тема 1. Введение

Введение в дисциплину: цели и задачи курса.

Тема 2. Использование подземных вод

Развитие знаний о запасах подземных вод тесно связано с разработкой и с совершенствованием методики их изучения, с развитием знаний о процессах фильтрации подземных вод.

Первый (дореволюционный) этап; Этап индустриализации СССР (первые пятилетки); Третий (послевоенный) этап; Четвертый этап начался в 1959 г; Пятый этап начался в конце 90-х годов XX века

Тема 3. Специфика подземных вод

Подземные воды как полезное ископаемое.

- питьевое и производственно – техническое водоснабжение (преимущественно пресные воды)
- санаторно – курортное лечение (минеральные воды)
- извлечение ценных компонентов (промышленные воды)
- теплоэнергетическое сырье (термальные воды).

Раздел 2. Месторождение подземных вод

Тема 4. Классификация месторождений подземных вод

1. Использование пяти подходов («большой пятерки») к изучению месторождений как системы: таксономия (проектированного положения его в недрах и степень его изученности), внутреннего строения (форма, состав и свойства его подсистем и элементов), величина связей с системами, внутреннего функционирования, обеспечивающего условия формирования запасов, генезиса (источника формирования запасов).
 2. Иерархичность месторождения как системы: от месторождения в естественных условиях до месторождения в условиях эксплуатации.
 3. Эксплуатационные запасы подземных вод по существу являются эмерджентными свойствами месторождения как системы достоверность которых адекватна степени изученности месторождения.
 4. Промежуточные уровни изучаемости месторождения в рамках ПРР рассматриваются как синтез универсальных подходов изучения месторождений, каждому из которых соответствуют запасы определенной категории.
- Ниже рассматриваются универсальные подходы: их состав (подэлементы и элементы), взаимосвязь, иерархичность.

Тема 5. Группировка месторождений по сложности разведки и освоения

Действующие классификации ЭЗПВ.

Виды месторождений по сложности:

1. С простыми гидрогеологическими условиями
2. Со сложными гидрогеологическими условиями
3. С весьма сложными гидрогеологическими условиями
4. С уникальными гидрогеологическими условиями

Тема 6. Общие принципы изучения месторождений

Последовательность стадий для изучения запасов и ресурсов на месторождении подземных вод:

1. Региональное изучение
2. Поиски

3. Оценка
4. Разведка
5. Эксплуатационная разведка

Раздел 3. Эксплуатационные запасы подземных вод

Тема 7. Особенности запасов подземных вод

Основные особенности п.в. (подвижность и возобновляемость запасов), отлагающих их других п.и., предопределенными необходимостью выделения нескольких понятий, характеризующих:

- количество воды, находящейся в .г.;
- количество воды, поступающей в в.г. в естественных условиях, при проведении водохозяйственных мероприятий, а также в связи с эксплуатацией;
- количество воды, которое может быть отобрано рациональными в технико-экономическом отношении водозаборами.

Тема 8. Классификация запасов подземных вод

Естественные запасы и ресурсы;
Искусственные запасы и ресурсы;
Привлекаемые ресурсы;
Эксплуатационные запасы

Тема 9. Основное балансовое уравнение

Основное балансовое уравнение: приходная и расходная части.

Раздел 4. Оценка естественных и искусственных запасов и ресурсов

Тема 10. Оценка запасов подземных вод

Оценка ЭЗПВ.
Методы математического моделирования.

Тема 11. Оценка естественных и искусственных ресурсов подземных вод

Естественные запасы определяются соответствующими параметрами емкостных свойств водовмещающих пород и подразделяются на гравитационные и упругие

Раздел 5. Поисково-разведочные работы

Тема 12. Региональная оценка прогнозных ресурсов; поиски и оценка месторождений

Региональная оценка.
выдача лицензии на пользование недрами для геологического изучения недр совмещенной лицензии на геологическое изучение и добычу подземных вод, включая разведку месторождения

Тема 13. Разведка и эксплуатационная разведка

Стадия имеет 3 модификации:
1. разведка нового месторождения;
2. разведка месторождения эксплуатированного неутвержденных запасов;
3. доразведка (доизучение) ранее разведанного месторождения (как эксплуатированного, так и неэксплуатированного)

Тема 14. Исключение или совмещение стадий

Исключение и совмещение стадий при геолого-разведочных работах. Условия, при которых возможно проводить исключение или совмещение.

Раздел 6. Эксплуатационные запасы и методы их оценки

Тема 15. Гидродинамические методы

Гидродинамический метод.

Математические формулы для расчета водозаборных сооружений.

Тема 16. Гидравлические методы

Использование данных откачек из скважин.

эмпирические формулы для расчета показателей.

Экстраполяция по кривым дебита или эмпирическим графикам, полученным по данным опытных откачек.

Тема 17. Балансовый метод и метод гидрогеологических аналогов

Сущность балансовых методов заключается в составлении баланса П.В в районе водозабора. При этом нельзя определить «I» в конкретной скважине, а можно лишь оценить среднюю величину I в балансовом районе, в то же время этот метод позволяет получить важную характеристику обеспеченности восполнения ЭЗПВ, подсчитанными другими методами.

Раздел 7. Прогноз качества подземных вод и их охрана

Тема 18. Требования к качеству воды различного назначения

Подземные воды хозяйственного пользования. -

Нормы качества подземных вод в СанПин - 2.1.4.1074-01 (для группового водозабора)

Тема 19. Виды, источники и пути загрязнения

Загрязнение подземных вод:

бактериальное;

химическое;

радиоактивное;

механическое;

тепловое.

Тема 20. Расчет зон санитарной охраны водозабора

- выявление принципиальной возможности подтягивания некондиционных вод к водозабору;

- определение времени движения некондиционных вод к водозабору или оценки длины пути, которой требует некондиционные воды в направлении водозабора в течение расчетного срока эксплуатации;

Обоснование мероприятий по защите водозабора от подтягивания некондиционных вод при эксплуатации кондиционных вод.

Раздел 8. Особенности оценки запасов минеральных и промышленных вод

Тема 21. Основные критерии их выделения

Критерии выделения минеральных и промышленных вод.

Классификация.

Тема 22. Специфика оценки запасов

Разработка и утверждение и кондиций для подсчета запасов.

Оценка ЭЗ минеральных, термальных, промышленных вод по сравнению с пресными ПВ.

Необходимость обоснования устойчивости (или допустимых изменений) качества воды, а термальных

вод - температуры, в процессе эксплуатации.

Кондиции представляют собой совокупность экономических обоснованных требований к качеству и количеству воды, техническим условиям эксплуатации МПВ и соблюдении правил охраны окружающей среды.

Раздел 9. Содержание нормативно-методических документов

Тема 23. Закон «О недрах»

Закон о недрах РФ.

Комплексное использование и охрана недр.

Проведение опережающего геологического изучения, обеспечивающего достоверную оценку запасов ПИ, проведения государственной экспертизы и гос учета запасов ПИ

Тема 24. Классификация запасов и прогнозных ресурсов подземных вод

Оценка прогноза ресурсов П1, П2, П3.

Комплексная оценка перспектив исследованной площади в отношении использования ПВ, выделение наиболее перспективных участков для дальнейших ПРР

Раздел 10. Опытно-фильтрационные работы

Тема 25. Виды откачек и методы их проведения

Пробные, опытные, одиночные, кустовые, опытнo-эксплуатационные.

Методика проведения откачек

Тема 26. Определение параметров по данным откачек при установлении режима

Определение основных гидрогеологических параметров по результатам кустовой откачки состоящей из центральной и двух наблюдательных скважин

Тема 27. Обоснование длительности откачек

Откачки необходимо проектировать с max дебитом постоянным во времени. При откачке со ступенями дебита в скважине с сетчатым фильтром. Откачку нужно начинать с min дебита, и в безфильтр. скважины или оборудованных дырчатыми фильтрами с max

Раздел 11. Расчёт одиночных водозаборов

Тема 28. Основные понятия и общие положения

Оценка и учет прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод производится в расходах подземных вод (м³/сут), которые могут быть получены из водоносных горизонтов (комплексов) условными обобщенными водозаборными сооружениями в пределах гидрогеологических структур, речных бассейнов, территорий субъектов Российской Федерации и административных образований, а также участков недр, перспективных для выявления месторождений подземных вод.

Тема 29. Оценка обеспеченности запасов прогнозными ресурсами

Прогнозные ресурсы категории Р₁ учитывают возможность увеличения запасов на разведанных или оцененных месторождениях подземных вод или перспективных для постановки поисково-оценочных работ участках недр.

Тема 30. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод

Сложность гидрогеологических условий:

фильтрационная неоднородность водовмещающих отложений;
характер граничных условий в плане и разрезе;
напорно-безнапорный режим фильтрации;
нарушение сплошности потока (изменением условий взаимосвязи подземных и поверхностных вод и/или водоносных горизонтов)
большим количеством взаимодействующих водозаборов подземных вод и других объектов техногенной нагрузки;
наличие источников загрязнения;
недостаток необходимой информации и т.п.
Современные методы математического моделирования.

Раздел 12. Оценка защищенности подземных вод

Тема 31. Оценка защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения

Оценка запасов предусматривает изучение не только их количества, но и особенности качества состава подземных вод при работе водозабора возможно ухудшение или улучшение качества извлекаемых подземных вод

Тема 32. Оценка изученности запасов (категорийность)

В соответствии с положением "О порядке проведения ггр и стадиям стадиям" Выделяются следующие этапы и стадии ггр:

- 1 этап региональное изучение недр для оценки прогнозирования ресурсов подземных вод
- 2 этап Поиски и разведка МПВ
- 3 этап Разведка и освоение МПВ
- 4 этап Разведка
- 5 этап Эксплуатационная разведка

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. Аликин Э. А. Поиски и разведка подземных вод: учебно-методическое пособие / Э. А. Аликин. - Пермь: ПГНИУ, 2019 - Библиогр.: с. 45 <https://elis.psu.ru/node/604488>
2. Шварцев С. Л. Общая гидрогеология: учебник для студентов и магистрантов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Геология" и "Прикладная геология" / С. Л. Шварцев. - Москва: Альянс, 2012, ISBN 978-5-91872-026-4. - 601. - Библиогр. в конце ст.
3. Оценка ресурсов подземных вод в условиях техногенеза: Тез. докл. конф., 14-16 дек. 1993 г., г. Киев / О-во "Знание" Украины; Ин-т геол. наук АН Украины. - Киев, 1993. - 99.
4. Зверев В. П. Вода в Земле. Введение в учение о подземных водах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 130302 "Поиски и разведка подземных вод и инженерно геологические изыскания" направления подготовки 14-300 "Прикладная геология" / В. П. Зверев. - Москва: Научный мир, 2009, ISBN 978-5-91522-032-3. - 251. - Библиогр.: с. 240-251
5. 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>

Дополнительная:

1. Гидрогеологическое прогнозирование / М. Г. Андерсон, Т. П. Берт, Р. Дж. Ханкс ; ред.: М. Г. Андерсон, Т. П. Берт, Н. М. Фролов ; пер. Г. Е. Денисенко. - Москва: Мир, 1988. - 736.
2. Подземные воды Мира: ресурсы, использование, прогнозы / [И. С. Зекцер, Б. В. Боревский, Л. С. Язвин и др.] ; под ред. И. С. Зекцера. - Москва: Наука, 2007, ISBN 978-5-02-034163-0. - 438. - Библиогр.: с. 417-431 (397 назв.)

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://byrim.com/presvod/index.html> Поиск и разведка пресных подземных вод

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

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

Образовательный процесс по дисциплине **Поиски и разведка подземных вод** 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 учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

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

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

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

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория,

оснащенная специализированной мебелью, меловой или маркерной доской.

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
Поиски и разведка подземных вод**

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

ОПК.2

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

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать методологические принципы и подходы к решению задач поиска и разведки подземных вод. Уметь осуществлять анализ и интерпретацию данных от геологических и гидрогеологических изысканий с целью определения оптимальных месторождений подземных вод.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методологические принципы и подходы к решению задач поиска и разведки подземных вод. Не умеет осуществлять анализ и интерпретацию данных от геологических и гидрогеологических изысканий с целью определения оптимальных месторождений подземных вод.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает методологические принципы и подходы к решению задач поиска и разведки подземных вод. Плохо умеет осуществлять анализ и интерпретацию данных от геологических и гидрогеологических изысканий с целью определения оптимальных месторождений подземных вод.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Хорошо знает методологические принципы и подходы к решению задач поиска и разведки подземных вод. Умеет осуществлять анализ и интерпретацию данных от геологических и гидрогеологических изысканий с целью определения оптимальных месторождений подземных вод, но допускает неточности</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает методологические принципы и подходы к решению задач поиска и разведки подземных вод. Умеет осуществлять анализ и интерпретацию данных от геологических и гидрогеологических изысканий с целью определения оптимальных месторождений подземных вод.</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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Тема 1. Введение Входное тестирование	Контроль знаний по гидрогеологии, гидрогеохимии и общей геологии
ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Тема 11. Оценка природных и искусственных ресурсов подземных вод Письменное контрольное мероприятие	Знание классификации МПВ и их группировки по сложности разведки и освоению. Знание природных и искусственных запасов и ресурсов подземных вод.
ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Тема 17. Балансовый метод и метод гидрогеологических аналогов Письменное контрольное мероприятие	Знание эксплуатационных запасов подземных вод и методов их оценки и категоризации ЭЗПВ.
ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Тема 22. Специфика оценки запасов Письменное контрольное мероприятие	Знание условий формирования качества подземных вод и прогноз качества на срок эксплуатации водозабора. Знание особенностей оценки запасов минеральных и промышленных подземных вод.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2.1 Определяет методологические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	Тема 32. Оценка изученности запасов (категорийность) Итоговое контрольное мероприятие	знать:- основные положения и понятия, касающиеся добычи подземных вод;- методику расчета одиночных водозаборов и их взаимодействия;- методику расчета размеров зоны санитарной охраны водозаборов.уметь:- оценить защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения;- оценить состояние изученности запасов подземных вод и их подготовленность для добычи.приобрести навыки:- работы с основными нормативно-методическими документами (методические рекомендации, ГОСТы, СанПины)

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Введение

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
Проверка знаний по гидрогеологии	10
Проверка знаний по общей геологии	10
Проверка знаний по гидрогеохимии	10

Тема 11. Оценка естественных и искусственных ресурсов 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
Группировка МПВ по сложности разведки и освоения	5
Классификация МПВ	5
Искусственные запасы и ресурсы подземных вод	5

Естественные запасы и ресурсы подземных вод	5
---	---

Тема 17. Балансовый метод и метод гидрогеологических аналогов

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
Эксплуатационные запасы подземных вод	10
Основные методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод	5
Категоризация ЭЗПВ	5

Тема 22. Специфика оценки запасов

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
Особенности оценки запасов минеральных и промышленных подземных вод	5
Формирование качества подземных вод	5
Расчет зон ЗСО	5
Прогноз качества подземных вод	5

Тема 32. Оценка изученности запасов (категорийность)

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Устный ответ на 2 вопроса из билета. Каждый вопрос оценивается в 20 баллов. Неточности при ответе могут привести к снижению баллов.	40