

**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 92656

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

Пермь, 2021

## **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: **05.04.01** Геология  
направленность Гидрогеоэкология

### **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 : Гидрогеоэкология)

**ПК.1** Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.04.01 Геология (направленность: Гидрогеоэкология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	1
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	48
<b>Проведение лекционных занятий</b>	12
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	36
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	96
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (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 эксплуатируемого неутвержденных запасов;
3. доразведка (доизучение) ранее разведанного месторождения (как эксплуатируемого, так и неэксплуатируемого)

#### **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**

Использовании 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 (м<sup>3</sup>/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 Р<sub>1</sub> 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 гтр и стадиям стадиям" Выделяются следующие этапы и стадии гтр:

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. 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.
3. 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
4. Кирюхин В. А. Общая гидрогеология: учебник для вузов/В. А. Кирюхин.-Санкт-Петербург, 2008, ISBN 978-5-94211-330-8.-439.-Библиогр.: с. 434-436

### 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. Боровский, 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.)
3. Гидрологические и воднобалансовые расчеты: учеб. пособие для вузов/Л. М. Козинцева ; ред. Н. Г. Галущенко.-Киев: Вища школа, 1987.-247.-Библиогр.: с. 240-241 . - Предм. указ.: 242-244 с.

## **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](http://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.

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**

**ПК.1**

**Способен самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры</p>	<p>Знать методы решения профессиональных задач фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, уметь интерпретировать специализированные знания, владеть методами формирования исследовательских задач.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Не знает методы решения профессиональных задач фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, не умеет интерпретировать специализированные знания, не владеет методами формирования исследовательских задач.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Плохо знает методы решения профессиональных задач фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, плохо умеет интерпретировать специализированные знания, не владеет методами формирования исследовательских задач.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Хорошо знает методы решения профессиональных задач фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, хорошо умеет интерпретировать специализированные знания, недостаточно владеет методами формирования исследовательских задач.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Отлично знает методы решения профессиональных задач фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, умеет интерпретировать специализированные знания, владеет методами формирования исследовательских задач.</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

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>Входной контроль</b>	Тема 1. Введение <b>Входное тестирование</b>	Контроль знаний по гидрогеологии, гидрогеохимии и общей геологии
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	Тема 11. Оценка естественных и искусственных ресурсов подземных вод <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание классификации МПВ и их группировки по сложности разведки и освоению. Знание естественных и искусственных запасов и ресурсов подземных вод.
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	Тема 17. Балансовый метод и метод гидрогеологических аналогов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знание эксплуатационных запасов подземных вод и методов их оценки и категоризации ЭЗПВ.
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	Тема 22. Специфика оценки запасов <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	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
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	Тема 32. Оценка изученности запасов (категорийность) <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	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: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Классификация МПВ	5
Искусственные запасы и ресурсы подземных вод	5
Естественные запасы и ресурсы подземных вод	5
Группировка МПВ по сложности разведки и освоения	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: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
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: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Формирование качества подземных вод	5
Особенности оценки запасов минеральных и промышленных подземных вод	5
Расчет зон ЗСО	5
Прогноз качества подземных вод	5

### **Тема 32. Оценка изученности запасов (категорийность)**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**  
Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**  
Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**  
Проходной балл: **20**

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