



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научной работе

Волокитин О.Г.

20 25 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих
на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре по группе научных специальностей
1.6 «Науки о земле и окружающей среде»

Научная специальность 1.6.6 «Гидрогеология»

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 1.6 «Науки о земле и окружающей среде» на научную специальность 1.6.6 «Гидрогеология»

Составитель:	канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры теплогазоснабжения и инженерных систем в строительстве		Осипова Е.Ю.
Руководитель ООП:	канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры теплогазоснабжения и инженерных систем в строительстве		Осипова Е.Ю.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

1.2 Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.3 Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.4 Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится как в устной, так и в письменной форме, с сочетанием указанных форм или в иных формах (в форме собеседования), в соответствии с перечнем тем и вопросов, установленных данной Программой.

1.5 В ходе экзамена могут задаваться вопросы, связанные с избранной или предполагаемой темой диссертационного исследования. Подготовка к ответу составляет не более одного академического часа (60 минут).

1.6 Максимальное количество баллов, полученных за ответы на экзамене, составляет 5 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 3 балла.

1.7 Критерии оценивания ответов поступающего:

Критерий оценивания	Начисляемый балл
Получен полный ответ. Поступающий свободно владеет терминологией и понятийным аппаратом области знаний; продемонстрировано знание вопроса и самостоятельность мышления; сформированы навыки анализа действующей теоретической и методологической базы, а также умения применять их на практике.	5
Получен ответ с погрешностями и недочетами. Поступающий владеет основным материалом с рядом заметных замечаний; владеет терминологией и понятийным аппаратом.	4
Получен неполный ответ. Поступающий владеет минимальным необходимым материалом с рядом замечаний; ответы неконкретные, слабо аргументированные; владеет минимально необходимой терминологией; сформированы минимально необходимые навыки.	3
Получен неправильный ответ. Поступающий владеет теоретическим материалом недостаточно, необходима дополнительная подготовка; неверные формулировки; поступающий не владеет терминологией.	2
Ответ не получен, отсутствие понимания заданного вопроса; поступающий отказался от устной части вступительного испытания.	1

1.8 Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

1.9 Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

1.10 Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми присутствующими членами экзаменационной комиссии.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Раздел 1. Введение

Предмет, задачи, разделы и значение гидрогеологии. История развития гидрогеологии. Значение подземных вод в народном хозяйстве.

Раздел 2. Общие представления о подземных водах и подземной гидросфере

1. Вода как химическое вещество. Строение молекулы, структура, физические свойства и изотопный состав воды.

2. Гидросфера Земли. Единство природных вод планеты. Водный баланс суши. Подземная ветвь общего круговорота воды на Земле.

3. Представления о происхождении гидросферы Земли. Инфильтрационная, конденсационная и седиментогенная теории происхождения подземных вод; современные представления о формировании ювенильных магматогенных вод.

4. Виды воды в горных породах. Строение подземной гидросферы (гидролитосферы).

5. Водно-коллекторские свойства горных пород. Сквозность (пустотность), влажность и влагоемкость, проницаемость горных пород.

6. Классификация подземных вод по типу водовмещающих пород и условиям залегания. 7. Принципы гидрогеологической стратификации. Основные элементы гидрогеологического разреза (водоносные и водоупорные горизонты, комплексы, зоны).

Раздел 3. Основы гидрогеохимии

1. Состав подземных вод. Минеральное, органическое и живое вещество, газы. Макро-, мезо- и микрокомпоненты.

2. Интегральные и специфические показатели состава подземных вод. Минерализация, жесткость, pH, Eh, агрессивность. Классификации подземных вод по минерализации, общей жесткости и значениям pH.

3. Анализ воды и формы его выражения. Количественные выражения составов и их названия.

4. Классификации подземных вод по химическому составу.

5. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод.

6. Гидрогеохимическая система, ее компоненты и характеристики. Выделение системы. Открытые и закрытые системы. Концентрации и активности компонентов системы. Простая модель процессов. Основной постулат химической кинетики, закон действия масс.

7. Особенности накопления и закономерности миграции макрокомпонентов. Консервативные и неконсервативные вещества. Геохимические барьеры.

Раздел 4. Основы гидрогеодинамики

1. Действующие силы при движении жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.

2. Режимы течения в водных потоках, законы ламинарного и турбулентного течения. Гравитационный потенциал, напор, гидродинамическая сила, общие и нейтральные напряжения в водонасыщенной среде.

3. Фильтрационный поток. Закон фильтрации Дарси и границы его применимости.

4. Влагоперенос в ненасыщенных средах. Основные гидрофизические характеристики.

5. Гравитационная ёмкость (водоотдача и недостаток насыщения) водоносных пород. Упругая ёмкость (водоотдача и недостаток упругого водонасыщения) водоносных пород. Модель среды с двойной ёмкостью.

6. Гидродинамические расчеты скважин и водозаборов подземных вод. Радиальная фильтрация к скважине. Воронка депрессии от совершенной скважины, работающей с постоянным дебитом при стационарном режиме.

7. Несовершенные скважины. Понятие скин-эффекта и расчётного радиуса.

8. Расчёты взаимодействующих водозаборных скважин.

9. Гидрогеодинамические расчёты для обоснования зоны санитарной охраны водозаборов.

10. Массоперенос в водонасыщенных горных породах. Конвекция, диффузия, гидродинамическая дисперсия (продольная и поперечная).

11. Принципы построения гидрогеодинамических моделей и схематизации гидрогеологических условий (геофильтрации). Постановка геофильтрационных задач (прогнозных, эпигнозных, разведочных).

12. Методика компьютерного моделирования геофильтрации: сущность метода конечных разностей (МКР) и конечно-разностная сетка. Аппроксимация уравнения геофильтрации с помощью МКР. Система сеточных уравнений геофильтрации, вывод конечно-разностных уравнений, явные и неявные разностные схемы.

13. Принципы и методы калибровки геофильтрационных моделей.

Раздел 5. Формирование различных типов подземных вод и закономерности их распространения

1. Воды зоны аэрации и грунтовые воды. Питание и разгрузка. Режим и баланс. Формирование химического состава и зональность грунтовых вод.

2. Межпластовые воды. Основные схемы формирования межпластовых вод.

3. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. 4. Принципы и основные положения гидрогеологического районирования.

5. Артезианские бассейны платформенного типа. Формирование подземных вод в артезианских бассейнах, их гидродинамическая и гидрогеохимическая зональность.

6. Гидрогеологические массивы и складчатые области. Основные закономерности формирования и распространения подземных вод. Высотная гидрогеологическая поясность горных стран.

7. Подземные воды криолитозоны. Особенности формирования основных типов подземных вод. Криогенное преобразование гидрогеологических структур.

8. Формирование подземных вод в аридных областях. Режим и баланс грунтовых вод. Геохимия подземных вод.

9. Палеогидрогеология, основные задачи и методы палеогидрогеологических реконструкций. Понятие о гидрогеологических циклах развития артезианских структур.

Раздел 6. Режим, баланс, ресурсы и охрана подземных вод

1. Общий водный баланс речного бассейна. Способы определения основных элементов баланса.

2. Общие закономерности формирования и распределения величин подземного стока на территории РФ. Роль подземных вод в формировании общего речного стока и водного баланса регионов.

3. Понятие о режиме подземных вод и основных режимобразующих факторах. Мониторинг подземных вод. Изучение баланса подземных вод на основе наблюдений за их режимом. Прогноз естественного и нарушенного режима подземных вод.

4. Классификация ресурсов и запасов подземных вод. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Санитарная охрана водозаборов.

5. Минеральные и термальные подземные воды. Лечебные минеральные, промышленные и теплоэнергетические воды.

6. Охрана и защита подземных вод от загрязнения и истощения.

Раздел 7. Методы полевых гидрогеологических исследований

1. Гидрогеологическая съемка. Цель и задачи, масштабы съёмок, основные виды работ; комплексные и специализированные съёмки. Принципы составления общих и специализированных гидрогеологических карт.

2. Бурение и оборудование гидрогеологических скважин. Фильтры водозаборных скважин, водоподъёмные устройства. Основной комплекс каротажных исследований гидрогеологических скважин.

3. Опытнo-фильтрационные работы (откачки, наливыв, нагнетания, экспресс-опробования), области их применения и основные требования к проведению.

4. Опытнo-миграционные работы (трассерные опыты: наливыв, откачки, налив-откачка). 5. Опытнo-миграционные наблюдения.

6. Гидрогеологический мониторинг.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

а) основная литература:

1. Гидрогеология и инженерная геология: учебник / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев, В. М. Мосейкин, С. А. Пуневский. — Москва: МИСИС, 2019. — 424 с. — ISBN 978-5-907061-48-Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129005> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Серебряков, О. И. Гидрогеология нефти и газа: учебник / О. И. Серебряков, Л. Ф. Ушивцева, Т. С. Смирнова. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-018140-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891823> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: по подписке.
3. Орлов, М. С. Гидрогеоэкология городов: учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Высшее образование: Магистратура). — ISBN 978-5-16-006050-7. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1844321> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: по подписке.
4. Карпенко, Н. П. Гидрогеология и основы геологии: учебное пособие / Н.П. Карпенко, И.М. Ломакин, В.С. Дроздов. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 328 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_59b0ffb95a7ec1.13829369. — ISBN 978-5-16-018564-Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2019764> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: по подписке.
5. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: монография / С.О. Гриневский. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 153 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/615. — ISBN 978-5-16-005256-4. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1922278> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Решетько, М.В. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: учебное пособие / Решетько М.В. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 193 с. - ISBN 978-5-4387-0557-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701604> (дата обращения: 08.11.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Каналин, В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология: учебное пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0458-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168594> (дата обращения: 08.11.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Назаренко, В. С. Математические методы в гидрогеологии : учебное пособие для вузов / В. С. Назаренко, О. В. Назаренко. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 126 с. - ISBN 978-5-9275-0757-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550745> (дата обращения: 08.11.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Секисов, Г.В. СИСТЕМНОЕ РАЗВИТИЕ СОСТАВА И СОДЕРЖАНИЯ ГОРНОЙ ГИДРОГЕОЛОГИИ / Г.В. Секисов // Вестник Забайкальского государственного университета. — 2016. — № 9. — С. 33-41. — ISSN 2227-9245. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299201> (дата обращения: 08.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.