

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
Проректор по научной деятельности

_____ Д.А. Тагорский

« 26 » _____ 2025 г.



Программа кандидатского экзамена по научной специальности
1.6.6. Гидрогеология

Цель и задачи кандидатского экзамена по специальности 1.6.6. Гидрогеология

Цель:

Цель - определить уровень общей личностной культуры, профессиональной компетентности, теоретической подготовленности, установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени, уровень подготовленности аспиранта (соискателя) к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области Наук о Земле

Задачами является выявление:

- выявить степень готовности аспиранта к осуществлению научно-исследовательской деятельности в российских и международных исследовательских коллективах с использованием современных методов и технологий научной коммуникации;
- оценить умение аспиранта работать с большими массивами текстов с целью извлечения и использования профессионально значимой информации;
- определить уровень реализации коммуникативных намерений в научном дискурсе в условиях диверсификации точек зрения и готовности вырабатывать общие позиции.

Основные требования:

Аспирант (соискатель) должен четко ориентироваться во всех разделах специальной дисциплины, содержащихся в ее рабочей программе. Необходимо твердо знать теоретическое содержание данных разделов, уметь использовать знания при решении практических задач, свободно ориентироваться в современной литературе и электронных источниках при необходимости поиска актуальной информации.

Экзаменуемый должен грамотно строить свою речь, понятно излагать решение технических проблем в своей области, уметь логически верно доказывать основные утверждения.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине сдается по программе, состоящей из двух частей: типовой программы - минимум по специальности, разрабатываемой в Институте, и дополнительной программы, разрабатываемой соответствующей кафедрой. Дополнительная программа должна включать новые разделы, связанные с направлением исследований аспиранта (соискателя), а также учитывать последние достижения в данной отрасли науки и новейшую литературу. Дополнительная программа утверждается на заседании Ученого совета института.

Порядок проведения кандидатского экзамена

Кандидатский экзамен проводится по билетам в форме устного опроса и письменного ответа. Для подготовки ответа экзаменуемые используют экзаменационные листы. Время для подготовки ответа – 30 минут.

Критерии оценивания

Для оценки ответов на кандидатском экзамене по специальной дисциплине «1.6.6. Гидрогеология» программы аспирантуры учитываются следующие критерии:

- теоретическая точность;
- полнота содержания;
- использование собственных суждений и оценок;
- умение отстаивать свою позицию;
- грамотное изложение материала.

Отлично

Экзаменуемый обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной данной программой, усвоил взаимосвязь основных понятий гидрогеологии в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Оценка «отлично» допускается при отсутствии или недостаточном проявлении одного из указанных критериев в

общем ответе по экзаменационному билету.

Хорошо

Экзаменуемый обнаружил полное знание вопросов гидрогеологии, успешно выполнил предусмотренные задания, показал систематический характер знаний по гидрогеологии и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценка «хорошо» может быть выставлена при отсутствии двух критериев в ответе экзаменуемого.

Удовлетворительно

Экзаменуемый обнаружил знание основ гидрогеологии в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, знаком с основной литературой, рекомендованной данной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка «удовлетворительно» ставится в случае отсутствия или недостаточного проявления в ответе трех из указанных критериев.

Неудовлетворительно

Экзаменуемый обнаружил значительные пробелы в знаниях основ гидрогеологии, допустил принципиальные ошибки в выполнении экзаменационных заданий и не способен продолжить обучение по гидрогеологии. Оценка «неудовлетворительно» выставляется при отсутствии большинства критериев в ответе на вопросы билета

Вопросы программы кандидатского экзамена по научной специальности

1.6.6. Гидрогеология

В основу данной программы положены следующие фундаментальные и прикладные дисциплины гидрогеологии: общие представления о подземных водах (общая гидрогеология), гидрогеодинамика, гидрогеохимия, гидрогеотермия, региональная гидрогеология, методы гидрогеологических исследований.

1. Общие представления о подземных водах (общая гидрогеология) История развития гидрогеологии. Гидрогеологические теории и гипотезы происхождения подземных вод. Круговорот воды в природе. Наземная и подземная гидросфера, единство природных вод Земли. Водный баланс. Коллекторские и водно-физические свойства горных пород. Движение подземных вод. Закон Дарси. Вещественный состав подземных вод. Критерии оценки качества подземных вод. Гидрогеологическая стратификация. Системный подход в гидрогеологии. Грунтовые и напорные воды. Зональность подземных вод. Гидрогеологические классификации. Понятие о месторождениях подземных вод. Гидрогеологический мониторинг. Экологические проблемы в гидрогеологии.

2. Гидрогеодинамика. Физические основы движения подземных вод. Действующие силы и режимы движения. Геофильтрационная среда и основные уравнения её состояния. Виды потоков и их гидродинамические особенности. Дифференциальные уравнения различных видов движения подземных вод. Прямые и обратные задачи фильтрации. Фильтрация в многопластовых системах.

3. Гидрогеохимия. Вода как уникальное природное соединение. Структура воды и водных растворов. Состав подземных вод. Гидрогеохимические системы. Массоперенос в гидрогеохимических системах. Водная миграция химических элементов. Формы и факторы миграции. Основные факторы, процессы и природные обстановки формирования состава подземных вод. Формирование рассолов. Геохимия пресных (питьевых), термальных,

минеральных (лечебных) и промышленных вод. Гидрогеохимическая зональность. Гидрогеохимические методы поиска месторождений полезных ископаемых. Использование гидрогеохимических методов при инженерных изысканиях. Гидрогеохимические методы в решении проблем охраны окружающей среды

4. Гидрогеотермия. Источники тепла и их влияние на температурный режим подземных вод. Виды теплопередачи. Кондуктивный и конвективный теплоперенос. Температурные зоны Земли. Типы гидрогеотермического режима. Методы изучения условий формирования подземных вод по геотемпературным данным. Термометрия. Решение прикладных задач гидрогеологии по данным изучения температуры подземных вод.

5. Региональная гидрогеология. Теоретические основы региональной гидрогеологии. Основные структуры земной коры. Гидрогеологические структуры континентов, дна морей и мирового океана. Общие региональные закономерности распространения и формирования подземных вод на территории РФ. Связь особенностей распространения и формирования подземных вод (пресных, минеральных, промышленных, термальных) с геологическими структурами, историей их геологического развития и физико-географическими факторами. Принципы общего гидрогеологического районирования и картирования. Зональность подземных вод. Особенности гидрогеологических условий платформенных и горно-складчатых областей континентов. Взаимосвязь подземных вод суши и моря. Особенности гидрогеологических условий областей многолетней мерзлоты. Подземные воды областей современного вулканизма.

6. Методы гидрогеологических исследований. Основные виды гидрогеологических исследований. Гидрогеологическая съемка и гидрогеологические карты: цели, задачи, масштабы, основные виды работ, получаемая информация и ее картирование. Создание гидрогеологических карт с применением компьютерных технологий. Бурение гидрогеологических скважин и их опробование: типы скважин, их конструкция, технические средства и приборы, применяемые при опробовании и эксплуатации. Опытно-фильтрационные и опытнo-миграционные работы. Режим и баланс подземных вод: режимобразующие факторы, методы их изучения, прогноз и картирование режима, методы изучения баланса подземных вод, определение гидрогеологических параметров по данным наблюдения за режимом, принципы организации режимной сети в различных гидрогеологических условиях.

Мониторинг подземных вод: государственный мониторинг подземных вод (МПВ), цели и задачи, стратегия и тактика его осуществления; организация службы государственного МПВ; уровни осуществления МПВ, виды и содержание сопровождающих его гидрогеологических и других исследований, место и роль МПВ в общей системе мониторинга окружающей природной среды; состав и форма представления информации в системе государственного МПВ, роль этой информации в формировании гидрогеологических прогнозов и принятии управленческих решений. Особенности гидрогеологических исследований (ГГИ) при изучении различных типов природно-технических гидрогеологических систем. Понятие о природно-технических гидрогеологических системах. Месторождения подземных вод. Водозаборы. Основные положения «Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод». Понятие об эксплуатационных запасах подземных вод и источниках их формирования. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Оценка качества питьевых подземных вод. Загрязнение питьевых подземных вод. Оценка воздействия водозаборных сооружений на окружающую среду. Особенности постановки поисково-разведочных работ на месторождениях различных типов. Мониторинг подземных вод на участках водозаборов. Промышленно-освоенные территории и городские агломерации. Характеристика природно-технических гидрогеологических условий, неблагоприятных для целей гражданского, промышленного строительства и жизнедеятельности населения. Подпор, подтопление и загрязнение подземных вод. Основные вопросы охраны окружающей среды. Мониторинг, прогноз, управление.

Агромелиоративные объекты. Гидрогеологические условия и эффективность мелиоративных мероприятий. Оросительные и осушительные системы. Состав и стадийность ГГИ для целей осушения и орошения. Гидрогеологические расчеты мелиоративного дренажа и

водозаборов для целей орошения. Гидрогеохимические и гидрогеодинамические особенности мелиорируемых земель. Вопросы охраны природы при проведении водных мелиораций. Мониторинг, прогноз, управление. Защита территории от затопления, подтопления, заболачивания, засоления, мониторинг, прогноз, управление. Подземные хранилища нефти и газа, полигоны захоронения промышленных стоков, полигоны складирования твердых бытовых отходов (ТБО). Требования к геологическому строению и гидрогеологическим условиям горизонтов и участков, пригодных для строительства подземных хранилищ, захоронения промстоков и создания свалок ТБО. Негативные природно-техногенные процессы, потенциально осложняющие эксплуатацию объектов захоронения и складирования. Основные задачи ГГИ. Методы и состав исследований для обоснования проектирования и строительства подземных хранилищ нефти, газа, сточных вод и полигонов складирования ТБО. Мониторинг, прогноз, управление.

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы кандидатского экзамена в аспирантуру по научной специальности 1.6.6. Гидрогеология

Основная литература:

1. 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: 22.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. 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 978-5-16-018564-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2019764> (дата обращения: 22.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. 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: 22.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Шварцев, С. Л. Общая гидрогеология : учебник для студентов и магистрантов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Геология" и "Прикладная геология" / С. Л. Шварцев ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Альянс, 2012. — 600 с.

2. 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: <http://znanium.com/catalog/product/701604> (дата обращения: 22.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

3. Всеволожский, В. А. Основы гидрогеологии: учебник / Всеволожский В. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2007. - 448 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 978-5-211-05403-5. - Текст:

электронный // ЭБС "Консультант студента»: [сайт]. - URL:
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054035.html> (дата обращения: 22.01.2025). -
Режим доступа: по подписке.

Информационное обеспечение

Министерство образования и науки Российской Федерации - <http://mon.gov.ru>

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации -
<http://www.mnr.gov.ru>

Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан - <http://eco.tatar.ru>

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования РФ (Управление
Росприроднадзора РФ) - <http://rpn.gov.ru>

Федеральное агентство по недропользованию? Роснедра - <http://www.rosnedra.com>

Федеральное бюджетное учреждение "РОСГЕОЛЭКСПЕРТИЗА" - <http://www.rgexp.ru/>

Геолинк Консалтинг - ведущая российская инжиниринговая и консалтинговая компания в
области гидрогеологии и подземных вод. - <http://www.geolink-consulting.ru/services/pollution.html>

ГидроГеоМониторинг - поиск подземных вод, организация источников водоснабжения -
<http://gidropoisk.com/>

Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru/>