

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
Тюменский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук
(ТюмНЦ СО РАН)**



УТВЕРЖДАЮ
Директор ТюмНЦ СО РАН
А.Н.Багашев
2022г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по специальному предмету
по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по научной специальности:**

1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее - Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению образовательной программы по научной специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются ТюмНЦ СО РАН для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Способен проводить инженерно-геокриологические исследования, обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием

предложенных решений на высоком научно -техническом и профессиональном уровне.

Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы.

Способен проводить математическое и геолого-геокриологическое моделирование и исследование геокриологических процессов и объектов специализированными информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ.

Способность свободно и творчески пользоваться современными методами анализа, обработки и интерпретации изучения состояния основных геосфер для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утвержденным расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут,

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы к экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

Раздел 1. Введение Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение в системе знаний геологических наук, горного производства, строительства. Задачи и методы инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения. Горные породы и грунты как основание и вмещающая среда различных сооружений либо строительный материал. Основные показатели состава, состояния, физико-механических, физико-химических и теплофизических свойств горных пород и грунтов.

Раздел 2. Инженерная геология и грунтоведение Инженерная геология в народном хозяйстве; история инженерно-хозяйственной деятельности. Основные компоненты геологической среды и подземного пространства (горные породы, грунты, подземные воды, газы, микробиота). Условия формирования горных пород (грунтов) и их преобразование под влиянием природных и техногенных факторов. Структура и текстура горных пород (грунтов) и их влияние на инженерно-геологические особенности. Классификация видов воды в грунтах. Классификация грунтов по гранулометрическому составу. Структурные связи в горных породах и грунтах и их значение при инженерно-геологической оценке. Водоустойчивость, влагоемкость, водопроницаемость. Капиллярные явления в грунтах. Основные понятия о механических свойствах горных пород (грунтов). Приборы и оборудование для оценки деформационных свойств горных пород (грунтов). Прочность горных пород (грунтов). Реологические свойства горных пород. Приборы и аппаратура для определения прочности горных пород (грунтов). Инженерно-геологическая оценка континентальных отложений различного генезиса. Техногенные грунты, особенности их накопления и формирования, специфика инженерно-геологической характеристики. Методы искусственного улучшения свойств горных пород и грунтов (инъекционные, уплотнение, действие температурных полей и физико-химические)

Раздел 3. Инженерная геодинамика Классификации геологических процессов и явлений. Условия и факторы техногенных процессов и явлений и их учет в современных классификациях. Литомониторинг и его разновидности.

Прогнозирование природной и техногенной сейсмичности. Физическое и химическое выветривание горных пород. Абразия морских берегов. Эрозия и эрозионная пораженность территории, количественные характеристики. Гравитационные процессы и явления на естественных склонах и искусственных откосах. Виды процессов (осыпи, обвали, оползни). Карстовая пораженность территории, ее оценка и влияние на инженерно-геологические условия. Просадочные явления в лессовых породах. Оседание земной поверхности в результате больших откачек воды, нефти и газа и недр. Суффозионные и пльвунные явления, их количественная характеристика.

Раздел 4. Мерзлотоведение Современное представление о формировании и развитии мерзлой зоны. Температурный режим горных пород. Структура радиационного баланса поверхности. Среднегодовая температура поверхности и факторы ее формирования. Теоретические и реальные температурные поля, роль изотермического теплообмена. Промерзание и оттаивание горных пород, подвижная граница раздела мерзлых и талых пород и зоны промерзания. Методы решения задач о промерзании-оттаивании пород. Лед конституционный и инъекционный. Незамерзшая вода в мерзлых породах. Перераспределение (миграция) влаги при промерзании-оттаивании. Мерзлотные геологические (геокриологические) процессы и явления. Принципы строительства на многолетнемерзлых породах.

Раздел 5. Инженерно-геологические основы расчета устойчивости сооружений Проектирование сооружений по предельным состояниям. Представление о I и II предельном состоянии. Определение принципов расчета устойчивости сооружений в зависимости от типа горных пород и грунтов и возводимой конструкции. Расчет устойчивости оснований по теории предельного равновесия. Расчет устойчивости склонов и откосов. Учет особенностей

геологического строения на положение поверхности скольжения: неблагоприятное положение ослабленных контактов, мульдообразное залегание пород, наличие пластичных пород в нижней части откосов. Расчет устойчивости обводненных откосов. Критерии оценки устойчивого и неустойчивого состояний горных пород в подземных выработках.

Раздел 6. Инженерно-геологические изыскания Методы инженерно-геологических изысканий. Задачи инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений. Инженерно-геологическая съемка и составление инженерно-геологических карт. Инженерно-геологические изыскания при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Особенности инженерных изысканий на территории городских агломераций, гидротехнических, энергетических, транспортных и других

линейных сооружений. Изыскания при захоронении опасных отходов в геологических формациях. Специфика инженерных изысканий при разработке месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способом, а также при использовании современных геотехнологий.

Раздел 7. Региональная инженерная геология Теоретическая основа инженерно-геологического картирования. Инженерно-геологические закономерности и зональность проявления природных факторов. Природные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических условий территории. Инженерная геология России. Основные критерии построения инженерно-геологических карт согласно учению о геологических формациях.

Вопросы к экзамену

Часть I

1. Инженерная геология в народном хозяйстве; история развития и формирования инженерной геологии как науки.
2. Природные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических условий территории.
3. Инженерно-геологические закономерности и зональность проявления природных факторов.
4. Общая характеристика инженерно-геологического районирования территории Российской Федерации.
5. Методы инженерно-геологических изысканий.
6. Инженерно-геологическая съемка и составление инженерно-геологических карт.
7. Задачи инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений.
8. Особенности инженерных изысканий на территории городских агломераций, гидротехнических, энергетических, транспортных и других линейных сооружений.
9. Специфика инженерных изысканий при разработке месторождений полезных ископаемых открытым и подземным способом, а также при использовании современных геотехнологий.
10. Эрозия и эрозионная пораженность территории, количественные характеристики.
11. Гравитационные процессы и явления на естественных склонах и искусственных откосах. Виды процессов (осыпи, обвали, оползни).
12. Проектирование сооружений по предельным состояниям. Представление о I и II предельном состоянии.
13. Определение принципов расчета устойчивости сооружений в зависимости от типа горных пород и грунтов и возводимой конструкции.
14. Расчет устойчивости склонов и откосов.
15. Критерии оценки устойчивого и неустойчивого состояний горных пород.

Часть II

1. Современное представление о формировании и развитии мерзлой зоны.
2. Температурный режим горных пород.

3. Структура радиационного баланса поверхности почвы.
4. Среднегодовая температура поверхности и факторы ее формирования.
5. Теоретические и реальные температурные поля, роль изотермического теплообмена.
6. Использование уравнений Фурье в теплофизических расчетах.
7. Промерзание и оттаивание горных пород, подвижная граница раздела мерзлых и талых пород и зоны промерзания.
8. Методы решения задач о промерзании-оттаивании пород.
9. Лед конституционный и инъекционный.
10. Незамерзшая вода в мерзлых породах.
11. Перераспределение (миграция) влаги при промерзании-оттаивании.
12. Классификация таликов.
13. Классификация подземных вод по отношению к многолетнемерзлым породам.
14. Мерзлотные геологические (геокриологические) процессы и явления.
15. Принципы строительства на многолетнемерзлых породах.

Часть III

1. Условия формирования горных пород (грунтов) и их преобразование под влиянием природных и техногенных факторов.
2. Структура и текстура горных пород (грунтов) и их влияние на инженерно-геологические особенности.
3. Классификация видов воды в грунтах.
4. Классификация грунтов по гранулометрическому составу.
5. Структурные связи в горных породах и грунтах и их значение при инженерно-геологической оценке.
6. Обменные катионы в глинистых грунтах и их влияние на физико-механические свойства.
7. Водостойчивость, влагоемкость, водопроницаемость.
8. Капиллярные явления в грунтах. Основные понятия о механических свойствах горных пород (грунтов).
9. Деформационные свойства дисперсных грунтов. Приборы и оборудование для оценки деформационных свойств горных пород (грунтов).

10. Прочность горных пород (грунтов). Приборы и аппаратура для определения прочности горных пород (грунтов).
11. Сопротивление горных пород (грунтов) сдвигу. Уравнение Кулона- Мора.
12. Реологические свойства горных пород.
13. Инженерно-геологическая оценка континентальных отложений различного генезиса.
14. Техногенные грунты, особенности их накопления и формирования, специфика инженерно-геологической характеристики.
15. Методы искусственного улучшения свойств горных пород и грунтов (инъекционные, уплотнение, действие температурных полей и физико-химические)

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

- Ананьев В.И., Потапов А.Д. Инженерная геология М., Высшая школа 2000.
2. Бондарик Г.К., Пендин В.В., Ярг Т.А. Инженерно-геологические изыскания. 2-ое издание – М, КДУ, 2011.
 3. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов М., Изд-во Научный мир, 2005.
- Грунтоведение // Под редакцией В.Т. Трофимова, М., Изд-во МГУ, 2005.
5. Генезис и модели формирования свойств грунтов /Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королева. М.: Изд-во МГУ, 1998.
 6. Ершов Э.Д. Общая геокриология: учебник. М.: Изд-во МГУ, 2002.
 7. Иванов И.П., Тржцинский Ю.Б. Инженерная геодинамика СПб. Изд-во. Наука, 2001.
 8. Инженерная геокриология // Под редакцией Э.Д. Ершова. Справочное пособие, М., Недра, 1991.
 9. Инженерная геология России, том. 1, Грунты России // Под редакцией В.Т. Трофимова, Е.А. Вознесенского, В.А. Королева – М.: Изд-во КДУ, 2011.
 10. Королев В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем// Под ред. В.Т. Трофимова. Учебное пособие для Вузов.М.:КДУ, 2007.
 11. Миронов В.А., Ланков А.А. Процессы деформирования, ползучести и релаксации в мерзлых грунтах. Тверь: Изд-во политех. ун-та, 1999.
 12. Основы геокриологии // Под редакцией Э.Д. Ершова, М., Изд-во МГУ, 1995-2001.
 13. Пашкин Е.М., Каган А.А., Кривоносова Н.Ф. Терминологический словарь – справочник по инженерной геологии. М., Изд-во КДУ, 2011г.
 14. Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических, инженерно-геофизических и экологических исследований//Под ред. В.А.Королева и др.2-ое изд. перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 2000.
 15. Хрусталева Л.Н. Основы геотехники в криолитозоне, М., Изд-во МГУ, 2005.

Список дополнительной литературы:

1. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии М., Недра 1981.
2. Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований М., Изд-во МГУ, 1990.
3. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика М., 1983.
4. Иванов И.П. Инженерно-геологические исследования в горном деле М., Недра, 1987.
5. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека М., Недра, 1987.
6. Ломтадзе В.Д. Словарь по инженерной геологии // Под редакцией Н.Г. Чочии А.И. Короткова, СПбГГИ, 1999.
7. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная петрология Л., Недра, 1984.
8. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика Л., Недра, 1977.
9. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Специальная инженерная геология Л., Недра 1978.
10. Общее мерзлотоведение (геокриология) // П.А. Кудрявцева М., Изд-во МГУ, 1978.
11. Основы мерзлотного прогноза при инженерно-геологических изысканиях // Под ред. В.А. Кудрявцева М., Изд-во МГУ, 1974.
12. Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы // Под редакцией акад. Е.М. Сергеева М., Недра, 1986.
13. Теоретические основы инженерной геологии. Физико - химические основы // Под редакцией акад. Е.М. Сергеева, М., Недра, 1985.
14. Теоретические основы инженерной геологии. Механико-математические основы // Под редакцией акад. Е.М. Сергеева М., Недра, 1986.
15. Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г. Экологическая геология М., Геоинформмарк, 2002.
16. Трофимов В.Т., Аверкина Т.И. Теоретические основы региональной инженерной геологии М., Геос., 2007.
17. Шешеня Н.Л. Основы инженерно-геологического прогнозирования М., Наука, 1986.
18. Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов, М., Изд-во Высшая школа, 1973.