

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по специальности 1.6.7. «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение»
по дисциплине
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЕ И ГРУНТОВЕДЕНИЕ»

Ставрополь, 2024

Введение

Настоящая программа разработана для сдачи кандидатских экзаменов по направлению подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.7 Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение, составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями.

Программа соответствует научной специальности, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации профиль «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Программа разработана на основе примерной программы кандидатского экзамена по специальности 1.6.7 «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России.

Кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Кандидатский экзамен должен соответствовать теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа ориентирована на выявление профессионального уровня соискателей профиля «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение» по геолого-минералогической отрасли наук, степени их готовности к научной работе, широты диапазона аналитического и ассоциативного мышления.

Данная программа охватывает следующие основные разделы:

Раздел 1. Состав и физико-механические свойства грунтов.

Раздел 2. Напряженное состояние грунтов и их прочность.

Раздел 3. Генезис, состав и особенности формирования грунтов.

Раздел 4. Мерзлые породы, их формирование и теплоперенос.

Раздел 5. Мелиорация грунтов, цели и реализация.

Раздел 6. Методы лабораторных исследований грунтов, типы геологических процессов.

Раздел 7. Климат как породообразующий фактор.

Раздел 8. Мониторинг геологических систем.

Раздел 9. Моделирование геологических и геокриологических процессов и рисков.

Раздел 10. Изменчивость и устойчивость грунтовых условий.

Раздел 11. Прогнозирование влияния техногенных факторов на геологическое строение.

Раздел 12. Геоинформационные системы и районирование территорий.

Порядок сдачи кандидатского экзамена по инженерной геологии, мерзлотоведению и грунтоведению

Порядок организации приема кандидатских экзаменов определяется соответствующими нормативными документами Минобрнауки РФ.

Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний по специальности соискателя ученой степени, уровень его подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса (2 вопроса по программе – минимум, и 1 вопрос по дополнительной программе).

Для подготовки по билету отводится 45 минут. При подготовке к ответу аспиранту предоставляется право пользования программой кандидатского экзамена.

Подготовка реферата по научной специальности

Отдельным этапом является подготовка соискателем по соответствующей отрасли науки. Аспирант на базе самостоятельного изучения материала готовит реферат по теме диссертации, соответствующей направлению его обучения. Проверку подготовленного реферата проводит научный руководитель аспиранта. При наличии оценки «зачтено» по реферату аспирант (соискатель) допускается к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Критерии оценивания

Оценка **«отлично»** выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка **«хорошо»** выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

РАЗДЕЛ 1. СОСТАВ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Состав и строение не мерзлых, талых и мерзлых пород (грунтов) как многокомпонентных систем, физико-химические явления и процессы при взаимодействии компонентов грунта. Структурные связи и их природа, процессы структурообразования в грунтах. Физические, физико-механические и физико-химические свойства грунтов, природа их деформируемости и прочности, корреляция между свойствами, классификационные и расчетные показатели свойств грунтов.

РАЗДЕЛ 2. НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ И ИХ ПРОЧНОСТЬ

Напряженное состояние массивов пород (грунтовых толщ), оценка их прочности, устойчивости и деформируемости при природных и техногенных нагрузках. Статическое и динамическое зондирование грунтов.

РАЗДЕЛ 3. ГЕНЕЗИС, СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГРУНТОВ

Влияние генезиса, петрографического состава, геологических и физических полей, природных вод, истории геологического развития территорий и техногенеза на формирование инженерно-геологических и геокриологических особенностей грунтов и слагаемых ими частей литосферы.

РАЗДЕЛ 4. МЕРЗЛЫЕ ПОРОДЫ, ИХ ФОРМИРОВАНИЕ И ТЕПЛОПЕРЕНОС

Термодинамические и теплофизические закономерности формирования толщ мерзлых

пород, динамика их геотемпературных полей и мощности при эволюции Земли, изменениях климата и техногенезе. Тепломассоперенос в грунтах, закономерности образования и существования в них льда, газовых и газогидратных компонентов.

РАЗДЕЛ 5. МЕЛИОРАЦИЯ ГРУНТОВ, ЦЕЛИ И РЕАЛИЗАЦИЯ

Техническая мелиорация грунтов, создание геотехнических массивов пород (грунтовых толщ) с заданными прочностными, деформационными, фильтрационными, теплофизическими и другими свойствами.

РАЗДЕЛ 6. МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРУНТОВ, ТИПЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Технические средства и технологии исследования состава и свойств грунтов в лабораторных и полевых условиях. Типы, механизмы и синергетические особенности геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, закономерности их возникновения, развития и трансформации в ненарушенных и нарушенных человеком условиях.

РАЗДЕЛ 7. КЛИМАТ КАК ПОРОДООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР

Роль климата, подземных и поверхностных вод, геологической истории и геодинамических режимов территорий, техногенеза и других факторов в развитии геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов. Региональные геологические, зональные и техногенные факторы формирования инженерно-геологических и геокриологических условий и природно-технических систем.

РАЗДЕЛ 8. МОНИТОРИНГ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Мониторинг природно-технических систем, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, определяющих их факторов и негативных социально-экономических и экологических последствий с использованием аэрокосмических и наземных методов, технические средства и технологии мониторинга.

РАЗДЕЛ 9. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И РИСКОВ

Физическое, математическое, аналоговое и другое моделирование геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, прогноз их развития во времени-пространстве, оценка и управление геологическими опасностями и геологическими рисками.

РАЗДЕЛ 10. ИЗМЕНЧИВОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ

Закономерности пространственной и временной изменчивости свойств грунтов, геологических, геокриологических и инженерно-геологических процессов, других компонентов инженерно-геологических и геокриологических условий, их устойчивость к природным и техногенным воздействиям разного генезиса.

РАЗДЕЛ 11. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Оценка и прогноз изменений инженерно-геологических и геокриологических условий месторождений полезных ископаемых, урбанизированных и сельских территорий, объектов промышленного, гражданского, энергетического и других видов строительства.

РАЗДЕЛ 12. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ

Инженерно-геологическое и геокриологическое районирование территорий, составление инженерно-геологических, геокриологических и обосновывающих их карт разного назначения. Геоинформационные системы и геоинформационные технологии решения задач инженерной геологии, мерзлотоведения и грунтоведения.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Цель и задачи инженерной геологии. Какие СП нормируют инженерно-геологические изыскания для строительства? Задачи инженерной геологии в свете требований

Градостроительного Кодекса РФ.

2. Гипотезы о происхождении Земли и ее планетарной эволюции.
3. Строение Земли (атмосфера, гидросфера, биосфера, литосфера, мантия, внутреннее ядро).
4. Тепловой режим Земли. Литосферные плиты и срединно-океанические рифтовые зоны.
5. Минералы, их происхождение и классификация по химическому составу.
6. Физические свойства и краткая характеристика основных породообразующих минералов.
7. Магматические горные породы, их происхождение, формы залегания и классификация.
8. Осадочные горные породы, их формирование (литогенез), классификация и свойства.
9. Грубообломочные, песчаные, пылеватые и глинистые породы, их состав и свойства.
10. Лессовые грунты, их распространение, происхождение, состав и специфические свойства, природа их просадочных свойств.
11. Хемогенные осадочные породы (известняк, доломит, гипс, каменная соль).
12. Морские и континентальные биогенные породы (известняк-ракушечник, диатомит, опока, ил, сапропель, торф, почвы), их состав и свойства.
13. Насыпные и намывные искусственные грунты. Культурный слой. Рекультивация.
14. Метаморфические горные породы, их классификация и свойства.
15. Геохронология. Палеогеографическая и палеоклиматическая история Земли.
16. Тектонические колебательные движения земной коры.
17. Складчатые тектонические движения. Формы складчатых дислокаций.
18. Разрывные тектонические движения земной коры, их формы (дислокации).
19. Землетрясения и моретрясения. Сейсмические волны.
20. Оценка силы землетрясений. Сейсмические шкалы.
21. Сейсмическое районирование территории России и строительство в сейсмических районах.
22. Вулканизм.
23. Рельеф земной поверхности, образование положительных и отрицательных форм рельефа.
24. Определение термина «грунт». Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2020.
25. Химико-минералогический состав нескальных грунтов. Глинистые минералы.
26. Гранулометрический и микроагрегатный состав пород.
27. Роль газов в грунтах. Парообразная и гигроскопическая вода в грунтах.
28. Пленочная вода в грунтах, ее расклинивающее действие и влияние на свойства грунтов.
29. Свободная (капиллярная и гравитационная) вода в грунтах.
30. Кристаллизационная и химически связанная вода в минералах грунтов. Обменные катионы.
31. Строение (структура и текстура) грунтов. Типы структурных связей в грунтах, их влияние на прочность. Понятие «состояние грунтов».
32. Определение плотности и влажности грунтов.
33. Пластичность глинистых грунтов, ее природа, пределы пластичности и консистенция.
34. Набухание и усадка глинистых грунтов, их природа и количественная оценка.
35. Водостойкость и размокание грунтов.
36. Природа и количественная оценка сжимаемости грунтов.
37. Природа и количественная оценка прочности грунтов.
38. Полевые испытания грунтов штампами в шурфах и скважинах.
38. Прессиометрия, статическое и динамическое зондирование грунтов.
39. Прочностные испытания грунтов в полевых условиях. Опытные сваи и фундаменты.
40. Стационарные наблюдения при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях.
41. Коррозионные свойства глинистых грунтов. Засоленные грунты.

42. Сезонная и вечная мерзлота. Криогенные процессы в районах вечной мерзлоты.
43. Методы улучшения свойств скальных и дисперсных грунтов.
44. Происхождение подземных вод. Водопроницаемость грунтов.
45. Физические свойства и химический состав подземных вод, их жесткость и агрессивность.
46. Классификация подземных вод по условиям залегания.
47. Приток грунтовых вод к водозаборным сооружениям.
48. Водопонижение на строительных площадках.
49. Виды выветривания горных пород.
50. Геологическая деятельность ветра. Эоловые отложения.
51. Геологическая деятельность атмосферных осадков (эрозия, овраги, селевые потоки; борьба с ними).
52. Геологическая деятельность рек. Террасы, виды аллювия.
53. Геологическая деятельность моря, морские отложения, берегозащитные сооружения.
54. Геологические процессы в озерах, водохранилищах, болотах.
55. Геологическая деятельность ледников. Ледниковые отложения.
56. Осыпи, обвалы, оползни.
57. Суффозия и карст.
58. Плывуны.
59. Просадка лесса. Методы строительства на лессовых грунтах.
60. Инженерно-геологические изыскания для различных видов строительства.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Основная литература

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. Учебник для вузов, изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Высшая школа», 2020, 511 с.
2. Чернышев С.Н., Чумаченко А.Н., Ревелис И.Л. Задачи и упражнения по инженерной геологии. Уч. пособие, изд. 2-ое, исправ. и доп. М., «Высшая школа». 2021, 254 с.

2. Дополнительная литература

1. Галай Б.Ф., Галай Б.Б., Галай О.Б. Ставрополь: геология и город. Монография, ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь-сервисшкола, 2017, 328 с.
2. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Основные положения. М. 2016, 54 с.
3. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть 1. Общие правила производства работ. М., 1997, 47 с.
4. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических процессов. М., 2000, 93 с.
5. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. М., 2000, 74 с.
6. СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. М., 2012, 77 с.
7. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. М., 2016, 225 с.
8. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация. М., 2020, 41с.
9. Добровольский, В.В. Геология. Минералогия, динамическая геология, петрография: учебник для вузов / В. В. Добровольский. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 320 с.

10. Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Геология: учебник для вузов – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 448 с.
11. Передельский, Л. В. Инженерная геология: учебник / Л.В. Передельский, О.Е. Приходченко. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 448 с.

3. Интернет-ресурсы

- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru;
- электронная библиотечная система «IPRbooks»;
- электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – <https://dvs.rsl.ru>;
- электронная база данных «Scopus» - <http://www.scopus.com>;
- справочная правовая система «Консультант плюс».