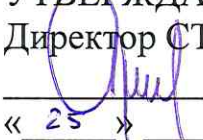


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Строительный институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор СТРОИН
 А.В. Набоков
« 25 » « 11 » 2024 г.

ПРОГРАММА
кандидатского экзамена

**«Специальная дисциплина Основания и фундаменты, подземные
сооружения» (технические науки)**

Научная специальность 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные
сооружения

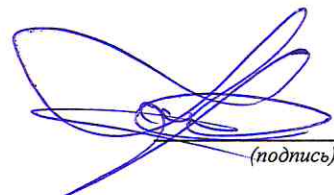
Программа рассмотрена
на заседании кафедры строительного производства

Протокол № 5 от « 21 » ноября 2024 г.
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  О.В. Ашихмин
(подпись)

Программу разработал(и):

Я.А. Пронозин, д-р техн. наук, профессор
профессор кафедры строительного производства
(Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена – установить у аспиранта/соискателя ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) глубину профессиональных знаний в изучаемой области, а также уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать:

- навыки владения профессиональной терминологической базой;
- навыки грамотной подачи материала, способность аргументированно отстаивать позицию, этично вести дискуссию;
- умение пользования действующей нормативной и справочной литературой.

2. Содержание программы

Раздел 1. «Основные этапы развития фундаментостроения»: Фундаменты как ответственная часть зданий и сооружений. Роль геомеханики в решение вопросов фундаментостроения. История совершенствования конструктивных решений и основ теории расчетов фундаментов. Значения вопросов технологии производства работ при проектировании фундаментов. Роль отечественной школы геомеханики и фундаментостроения. Основные пути современного развития рациональных конструкций фундаментов и методов расчета их взаимодействия с основаниями.

Раздел 2. «Состав и физико-механические свойства грунтов оснований»: Грунты оснований как многофазные дисперсные системы. Классификации грунтов. Механические свойства грунтов, лабораторные и полевые методы их определения. Физические свойства нескальных грунтов и методы их определения. Особенности физических свойств и структуры мерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтов. Параметры деформируемости и прочности, используемые в расчетах оснований фундаментов по предельным состояниям. Влияние параметров физического состояния грунта (плотности, влажности, температуры, засоленности) на его механическое поведение. Понятие о структурной прочности. Ее обусловленность естественноисторическим процессом при формировании грунта и механическими процессами при деформировании. Методы отбора, транспортировки, хранения и подготовки образцов грунта и их влияние на результаты испытаний. Оборудование и методы определения деформационных свойств и прочности грунтов в полевых условиях. Фильтрационные свойства грунтов. Методы лабораторного и полевого определения. Гидродинамические напряжения. Капиллярные давления. Основные представления о механическом поведении и прочности

водонасыщенных (полностью или частично) грунтов. Статистический подход к оценке физических и механических свойств грунтов. Определение нормативных и расчетных характеристик.

Раздел 3. «Напряженное состояние оснований»: Природное напряженное состояние оснований и его обусловленность инженерно-геологическими процессами при их формировании. Использование теории сплошных сред для определения распределения напряжений и деформаций в грунтовом основании от действия внешних нагрузок. Теория линейно-деформируемой среды. Напряжения и перемещения от сосредоточенных сил и других нагрузок на поверхности и внутри линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости. Распределение напряжений под подошвой фундамента (контактная задача). Влияние неоднородности и анизотропии грунтов на распределение напряжений. Прогноз распределения эффективных и нейтральных напряжений во времени при деформировании водонасыщенных оснований. Фазы напряженного состояния при возрастании нагрузок. Возникновение и развитие пластических областей под краями фундамента. Теория предельного сопротивления основания.

Раздел 4. «Экспериментальные методы исследований напряжений и перемещений в основаниях»: Основные понятия теории моделирования. Планирование эксперимента. Натурные и лабораторные опыты. Центробежное моделирование. Измерения напряжений и перемещений при моделировании и натурных исследованиях.

Раздел 5. «Расчет деформаций оснований»: Виды деформаций оснований. Определение осадки и крена фундамента. Метод послойного суммирования. Использование моделей сжимаемого слоя конечной толщины и эквивалентного слоя. Расчет деформаций оснований во времени. Основные уравнения и результаты решения задач одномерной и трехмерной консолидации. Учет закономерностей нелинейной деформируемости грунтов при расчетах деформаций оснований. Использование численных методов для оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и массивов.

Раздел 6. «Расчеты устойчивости откосов и давления грунта на ограждения»: Приложение теории предельного равновесия к решениям задачи об устойчивости откосов. Расчет устойчивости в предположении цилиндрических и плоских поверхностей скольжения. Влияние фильтрационного потока воды на устойчивость естественных и искусственных откосов. Армирование откосов искусственных сооружений из грунта. Учет динамических и сейсмических воздействий. Применение теории предельного равновесия к определению давления грунта на сооружения. Определение давления на ограждения от нагрузок на поверхности грунта. Расчет подпорных стен, шпунтовых ограждений и анкерных креплений.

Раздел 7. «Основные принципы проектирования оснований и фундаментов»: Группы предельных состояний при расчете оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований

и фундаментов. Коэффициенты, вводимые в расчеты. Совместная работа основания, фундаментов и надфундаментной конструкции. Предельные деформации оснований. Учет инженерно-геологических и климатических условий, особенности сооружений и методов производства работ. Вариантное проектирование, принципы технико-экономического сопоставления вариантов фундаментов. Современные и перспективные виды фундаментов (материалы, конструкции, методы устройства, область применения).

Раздел 8. «Уплотнение, закрепление грунтовых оснований»: Определение необходимости уплотнения, закрепления или замены грунта. Применение песчаных и шлаковых подушек. Методы поверхностного и глубинного уплотнения. Уплотнения с использованием вертикальных дрен. Расчеты, связанные с уплотнением. Средства уплотнения. Контроль качества уплотнения. Закрепление грунтов инъекциями цементных, силикатных, силикатно-глинистых растворов и синтетических смол и других веществ. Основные свойства закрепленных грунтов.

Раздел 9. «Фундаменты на естественном основании»: Определение глубины заложения фундаментов по инженерно-геологическим данным с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружения. Расчетное сопротивление грунтов основания. Принципы проектирования и устройства фундаментов на вечномерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтах. Расчеты на прочность элементов конструкций фундамента. Основные положения расчета ленточных и плитных фундаментов с применением моделей винклеровского типа и упругой среды. Основы численных методов расчета фундаментов на линейно-деформируемом основании. Основные принципы расчета определения оптимальной конструкции фундамента при заданных инженерно-геологических условиях и силовых воздействиях. Защита строительных котлованов от грунтовых вод (поверхностный и глубинный водоотлив, основные виды водопонизительного оборудования, электроосмотическое осушение, противодиффузионные завесы и технология их устройства).

Раздел 10. «Свайные фундаменты»: Классификация свай: материалы, конструкции, способ изготовления, область применения. Методы погружения свай. Буронабивные сваи: конструкция, технология изготовления, производство работ в различных грунтовых условиях, в том числе в водонасыщенных грунтах, применяемое оборудование. Расчетные схемы взаимодействия свай с грунтом. Определение несущей способности свай различными методами при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок. Испытания свай динамическими и статическими методами. Применение зондирования для определения несущей способности свай.

Раздел 11. «Фундаменты глубокого заложения и сооружения в грунте»: Современные конструкции фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте. Монолитные и сборные опускные колодцы. Колодцы-

оболочки. Фундаменты и сооружения, возводимые способом "стена в грунте". Анкерные конструкции (виды и технология устройства). Столбчатые фундаменты. Кессоны. Возведение фундаментов глубокого заложения. Оценка устойчивости грунтового массива при возведении фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте. Расчет конструкций фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте на действие внешних нагрузок. Расчет фундаментов на действие горизонтальных сил и моментов с учетом заделки в грунт, расчеты элементов конструкций фундаментов и сооружений в грунте на прочность. Расчеты конструкций типа "стена в грунте". Расчет анкерных конструкций.

Раздел 12. «Усиление фундаментов при реконструкции сооружений»: Причины, приводящие к необходимости рассмотрения усиления и переустройства фундаментов. Методы усиления и переустройства фундаментов. Методы устройства фундаментов около существующих сооружений. Геомониторинг и его требования. Меры безопасности при выполнении работ по усилению и переустройству фундаментов.

3. Примерный перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Состав и строение грунтов.
2. Физические характеристики и классификация грунтов.
3. Механические свойства грунтов.
4. Напряжения и перемещения от сосредоточенных сил и других нагрузок на поверхности и внутри линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости.
5. Распределение напряжений под подошвой фундамента (контактная задача).
6. Теория предельного сопротивления основания.
7. Прочность и устойчивость оснований зданий и сооружений.
8. Определение давления грунтов на ограждающие конструкции.
9. Деформации оснований и методы расчета осадок зданий и сооружений.
10. Использование численных методов для оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и массивов.
11. Общие положения по проектированию оснований и фундаментов.
12. Свайные фундаменты. Классификация, особенности проектирования и расчета.
13. Фундаменты глубокого заложения. Классификация, особенности проектирования и расчета.
14. Методы преобразования строительных свойств оснований.
15. Способы защиты подвальных помещений и фундаментов от подземных вод и сырости
16. Реконструкция фундаментов и усиление оснований, в том числе в стесненных условиях.

17. Фазы напряженного состояния грунтов в основании фундаментов. Физические представления.
18. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и склонов.
19. Аналитические методы определения активного давления грунта на вертикальную гладкую стенку. Давление сыпучих и связных грунтов.
20. Практические методы расчета стабилизированных деформаций оснований.
21. Основные предпосылки теории фильтрационной консолидации.
22. Определение несущей способности свай различными методами при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок. Испытания свай динамическими и статическими методами. Применение зондирования для определения несущей способности свай.
23. Инъекционное закрепление грунтов способами цементации, силикатизации, смолизации.
24. Защита котлованов от затопления. Поверхностный отвод воды от котлованов. Открытый водоотлив из котлованов и глубинное водопонижение. Основы расчета водопонижающих систем.
25. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов в районах залегания просадочных грунтов.
26. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов в районах распространения вечномерзлых грунтов.
27. Основные принципы проектирования, расчета, строительства оснований и фундаментов на слабых водонасыщенных глинистых и заторфованных грунтах.
28. Расчет оснований и фундаментов при реконструкции зданий и сооружений.
29. Геотехнический мониторинг и требования к его проведению.
30. Способы измерения напряжений и перемещений при моделировании и натурных исследованиях.

3.1. Форма проведения кандидатского экзамена – устная. По билетам. В билете три вопроса:

- 1) Раздел 1, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 9;
- 2) Раздел 2, Раздел 6, Раздел 8, Раздел 10;
- 3) Раздел 3, Раздел 7, Раздел 11, Раздел 12.

3.2. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Дан правильный, исчерпывающий ответ на все три экзаменационных вопроса и дополнительные вопросы. Экзаменуемый продемонстрировал навыки владения профессиональной терминологической базой
«Хорошо»	Дан правильный ответ на все три экзаменационных вопроса и дополнительные вопросы с некоторыми допущениями и неточностями. Экзаменуемый продемонстрировал навыки владения профессиональной терминологической базой
«Удовлетворительно»	Дан правильный ответ на два экзаменационных вопроса и дополнительные вопросы с некоторыми допущениями и неточностями. Экзаменуемый слабо продемонстрировал навыки владения профессиональной терминологической базой
«Неудовлетворительно»	Дан правильный ответ на один экзаменационных вопросов. Экзаменуемый не владеет профессиональной терминологической базой, а также не умеет вести научную дискуссию и отстаивать свою позицию

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

1.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>;
- Национальная электронная библиотека (НЭБ); Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>).

Список рекомендуемой литературы

Программа Основания и фундаменты, подземные сооруженияШифр и наименование научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

№ п/п	Название издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Строкова, Л. А. Практикум по обработке инженерно-геологической информации : учебно-методическое пособие / Л. А. Строкова. — 2-е изд., доп. — Томск : ТПУ, 2021. — 106 с. — ISBN 978-5-4387-0985-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246260	ЭР*	+
2	Механика грунтов и основания зданий и сооружений : монография / В. Т. Ерофеев, А. Г. Булгаков, В. П. Дыба [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 380 с. — ISBN 978-5-7103-4574-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/397808	ЭР*	+
3	Полищук, А. И. Анализ грунтовых условий строительства при проектировании фундаментов зданий : научно-практическое пособие / Полищук А.И. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 104 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301581.html	ЭР*	+
4	Полищук, А. И. Основания и фундаменты, подземные сооружения : учебник / А. И. Полищук. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 559 с. — ISBN 978-5-907247-83-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196462	ЭР*	+
5	Мангушев, Р. А. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Мангушев Р. А. - Москва : АСВ, 2016. - 1040 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301918.html	ЭР*	+

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс

*М. И. Вайнбергер*