



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 15 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих
на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре по группе научных специальностей 2.1. «Строительство и архитектура»

**Научная специальность 2.1.2 «Основания и фундаменты,
подземные сооружения»**

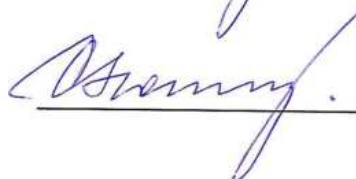
Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по группе научных специальностей 2.1. «Строительство и архитектура» на научную специальность 2.1.2. «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Составитель: к.т.н., доцент, заведующий
кафедрой оснований,
фундаментов и испытания
сооружений



Ющубе С.В.

Руководитель
ООП: к.т.н., доцент, заведующий
кафедрой оснований,
фундаментов и испытания
сооружений



Ющубе С.В.

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 «Основные этапы развития фундаментостроения»

1. Фундаменты как ответственная часть строительных сооружений.
Роль механики грунтов, инженерной геологии и теории сооружений в решении вопросов фундаментостроения.
2. История совершенствования конструктивных решений и основ теории расчета фундаментов. Значение вопросов технологии производства работ при проектировании фундаментов.
3. Роль советской школы механики грунтов и фундаментостроения.
4. Основные пути современного развития рациональных конструкций фундаментов и методов расчета их взаимодействия с основаниями.

Раздел «Состав и физико-механические свойства грунтов оснований»

1. Инженерно-геологические процессы формирования грунтов. Грунты оснований как многофазные дисперсные системы. Строительные классификации грунтов.
2. Механические свойства скальных грунтов, лабораторные и полевые методы их определения. Масштабный эффект в массивах скальных пород.
Влияние параметров физического состояния скальных грунтов на их механические свойства.
3. Физические свойства скальных и нескальных грунтов и методы их определения. Особенности физических свойств и структуры мерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтов.
4. Приборы для определения деформационных и прочностных свойств нескальных грунтов в лабораторных условиях. Методы испытаний грунтов и определения характеристик деформируемости и прочности, используемые в расчетах оснований фундаментов по предельным состояниям.
5. Механическое поведение нескальных грунтов при нагрузке и разгрузке, при динамическом и циклическом нагружении. Тиксотропия и разжижение грунтов. Влияние параметров физического состояния грунта (плотности, влажности, температуры, засоленности) на его механическое поведение.
6. Основные представления о реологических свойствах грунтов, методах лабораторного определения параметров деформируемости и прочности, отражающих изменение механических свойств во времени.
7. Понятие о структурной прочности. Её обусловленность естественноисторическими процессами при формировании грунта и механическими процессами при деформировании. Методы отбора, транспортировки, хранения и подготовки образцов и их влияние на результаты испытаний.
8. Оборудование и методы определения деформационных свойств и прочности грунтов в полевых условиях: штамповые испытания при статическом и динамическом нагружении, прессиометрические испытания, динамическое и статическое зондирование, крыльчатка и др.
9. Фильтрационные свойства грунтов. Методы лабораторного и полевого определения. Гидродинамические напряжения. Капиллярные давления. Основные представления о механическом поведении и прочности водонасыщенных (полностью или частично) грунтов.
10. Особенности механических свойств и методов исследования мерзлых, просадочных, набухающих, заторфованных и засоленных грунтов.
Влияние изменения влажности, температуры и других факторов. Морозное пучение грунтов.
11. Геофизические и радиоизотопные методы исследования грунтов.

12. Статистический подход к оценке физических и механических свойств грунтов.
Определение нормативных и расчетных характеристик.

Раздел «Напряженное состояние оснований»

1. Природное напряженное состояние оснований и его обусловленность инженерно-геологическими процессами при их формировании.
2. Использование теории сплошных сред для определения распределения напряжений и деформаций в грунтовом основании от действия внешних нагрузок.
3. Теория линейно-деформируемой среды. Напряжения и перемещения от сосредоточенных сил и других нагрузок на поверхности и внутри линейно-деформируемого полупространства и полуплоскости.
4. Распределение напряжений под подошвой фундамента (контактная задача).
5. Влияние неоднородности и анизотропности грунтов на распределение напряжений.
6. Прогноз распределения эффективных и нейтральных напряжений во времени при деформировании водонасыщенных оснований. Сопоставление результатов расчетов с результатами экспериментов и натурных наблюдений.
7. Фазы напряженного состояния при возрастании нагрузок. Возникновение и развитие пластических областей под краями фундамента.
8. Теория предельного равновесия и её приложение к определению сил предельного сопротивления основания. Напряжения в основаниях при сейсмических воздействиях.

Раздел «Экспериментальные методы исследований напряжений и перемещений в основаниях»

1. Основные понятия теории моделирования. Пи - теорема теории размерностей.
2. Планирование эксперимента. Натурные и лабораторные опыты. Центробежное моделирование.
3. Использование аналоговых грунтов и материалов.
4. Измерение напряжений при моделировании и натурных исследованиях.

Раздел «Расчет деформаций оснований»

1. Виды деформаций оснований. Определение осадки и крена фундамента. Метод послойного суммирования.
2. Использование моделей сжимаемого слоя конечной толщины и эквивалентного слоя.
3. Расчет деформаций оснований во времени. Основные уравнения и результаты решения задач одномерной и трехмерной консолидации.
4. Учет закономерностей нелинейной деформируемости грунтов при расчетах деформаций оснований.
5. Использование численных методов для оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и массивов.
6. Приложение теории ползучести к расчету длительных деформаций.
7. Расчет деформаций оснований, сложенных вечномерзлыми (оттаивающими), просадочными, набухающими, заторфованными и засоленными грунтами.
8. Учет неоднородности и анизотропии грунта по глубине и простиранию

Раздел «Расчеты устойчивости откосов и давления грунта на ограждения».

1. Приложение теории предельного равновесия к решениям задачи об устойчивости откосов.
2. Расчет устойчивости в предположении круглоцилиндрических и плоских поверхностей скольжения.

3. Влияние фильтрационного потока воды на устойчивость естественных и искусственных откосов.
4. Армирование откосов искусственных сооружений из грунта.
5. Учет динамических и сейсмических воздействий.
6. Применение теории предельного равновесия к определению давления грунта на сооружения.
7. Определение давления на ограждения от нагрузок на поверхности грунта.
8. Расчет подпорных стен, шпунтовых ограждений и анкерных креплений.
9. Расчет устойчивости при действии сил морозного пучения.

Раздел «Основные принципы проектирования оснований и фундаментов»

1. Группы предельных состояний при расчете оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов.
2. Коэффициенты, вводимые в расчеты: коэффициенты надежности по нагрузке, коэффициент надежности по грунту, коэффициент надежности по назначению сооружений и коэффициент условий работы.
3. Совместная работа основания, фундаментов и надфундаментной конструкции. Предельные деформации оснований.
4. Учет инженерно-геологических и климатических условий, особенности сооружения и методов производства работ.
5. Вариантное проектирование, принципы технико-экономического сопоставления вариантов фундаментов.
6. Современные перспективные виды фундаментов (материалы, конструкции, методы устройства, область применения).

Раздел «Уплотнение, закрепление грунтовых оснований»

1. Определение необходимости уплотнения, закрепления или замены грунта. Применение песчаных и шлаковых подушек.
2. Методы поверхностного и глубинного уплотнения. Предпостроечное уплотнение с использованием вертикальных дренажей. Расчеты, связанные с уплотнением.
3. Средства уплотнения. Контроль качества уплотнения.
4. Закрепление грунтов инъекциями цементных, силикатных, силикатно-глинистых растворов и синтетических смол и других веществ.
5. Термическое и электрохимическое закрепление. Основные свойства закрепленных грунтов. Фундаменты из закрепленного грунта.

Раздел «Фундаменты на естественном основании»

1. Конструкции фундаментов: монолитные и сборные под колонны, ленточные, плитные. Гидроизоляция, дренаж и защита фундаментов от агрессивных жидкостей и грунтовых вод.
2. Определение глубины заложения фундаментов по инженерно-геологическим данным с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружения.
3. Расчетное сопротивление грунтов основания. Учет динамических и сейсмических воздействий при проектировании фундаментов.
4. Принципы проектирования и устройства фундаментов на вечномерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтах.
5. Расчеты на прочность элементов конструкций фундамента. Основные положения расчета плитных и ленточных фундаментов с применением моделей винклеровского типа и упругой среды.
6. Основы численных методов расчета фундаментов на нелинейно-деформируемом основании.

7. Основные принципы определения оптимальной конструкции фундамента при заданных инженерно-геологических условиях и силовых воздействиях.
8. Особенности проектирования фундаментов на подрабатываемых, закарстованных территориях; на основаниях, сложенных намывными и насыпными грунтами.
9. Способы разработки котлованов. Способы сохранения природной структуры грунтов оснований.
10. Возведение фундаментов при отрицательных температурах.
11. Защита строительных котлованов от грунтовых вод (поверхностный и глубинный водоотлив, основные виды водопонижительного оборудования, электроосмотическое осушение, противofiltrационные завесы и технология их устройства).

Раздел «Свайные фундаменты»

1. Классификация свай: материалы, конструкции, способ изготовления, область применения.
2. Методы погружения свай: забивка, вибропогружение, вдавливание, завинчивание.
3. Оборудование для погружения свай. Бурионабивные сваи: конструкция, технология изготовления, производство работ в различных грунтовых условиях в том числе в водонасыщенных грунтах, применяемое оборудование. Особенности устройства свайных фундаментов в вечномёрзлых грунтах.
4. Расчетные схемы взаимодействия свай с грунтом.
5. Определение несущей способности свай различными методами при действии вертикальной и горизонтальной нагрузок.
6. Испытания свай динамическими и статическими методами.
Применение зондирования для определения несущей способности свай.
7. Учет динамических и сейсмических воздействий при проектировании свайных фундаментов.
8. Особенности расчета свай в вечномёрзлых, просадочных, набухающих и биогенных грунтах и на подрабатываемых территориях.
9. Конструкции высоких и низких ростверков.
10. Работа свай в составе фундамента и их размещение в ростверке.
11. Расчет ростверка. Определение осадки и крена свайного фундамента.

Раздел «Фундаменты глубокого заложения и сооружения в грунте»

1. Современные конструкции фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте.
2. Монолитные и сборные опускные колодцы. Колодцы - оболочки. Фундаменты и сооружения возводимые способом "стена в грунте". Анкерные конструкции (виды и технология устройства).
3. Столбчатые фундаменты. Кессоны. Возведение фундаментов глубокого заложения.
4. Оценка устойчивости грунтового массива при возведении фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте.
5. Расчет конструкций фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте на действие внешних нагрузок.
6. Расчет фундаментов на действие горизонтальных сил и моментов с учетом заделки в грунт, расчеты элементов конструкций фундаментов и сооружений в грунте на прочность.
7. Расчеты конструкций типа "стена в грунте".
8. Расчет анкерных конструкций.

Раздел «Усиление фундаментов при реконструкции сооружений»

1. Причины, приводящие к необходимости рассмотрения усиления и переустройства фундаментов.
2. Методы усиления и переустройства фундаментов.
3. Методы устройства фундаментов около существующих сооружений.
4. Меры безопасности при выполнении работ по усилению и переустройству фундаментов.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса. 2 издание дополненное и переработанное. / Г.Г. Болдырев. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 811 с.
2. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов Изд. АСВ 2009, 552 с.
3. Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Механика грунтов. АСВ М., 2009г. – 264 с.
4. Малышев М.В., Болдырев Г.Г. Механика грунтов, основания и фундаменты. АСВ М., 2009г. – 319 с.
5. Дмитриев В.В., Ярг Л.А. Методы и качество лабораторного изучения грунтов/Учебное пособие. – М.: КДУ, 2008. – 542 с.
6. Мангушев Р.А., Сахаров И.И. Основания и фундаменты. АСВ М., 2019 г. – 468 с.
7. Тетиор А.Н. Фундаменты: Учебное пособие для студентов учреждений высшего проф. образования/ А.Н. Тетиор. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
8. Цытович Н.А. и др. Основания и фундаменты, М., В.Ш., 1970.
9. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов, М., Стройиздат, 1978.
10. Малышев М.А., Фурсов В.В., Балюра М.В., Рождественская Л.А. Основания и фундаменты зданий в условиях глубокого сезонного промерзания грунтов - Томск: Изд-во ТГУ, 1992.
11. СП.45. 13330.2017 Земляные сооружения основания и фундаменты (актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения основания и фундаменты) .- 211с.
12. СП 22.13330.16 Основания зданий и сооружений (актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений).- 220 с.
13. СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты (актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты). - 113 с.