

ПРОГРАММА

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

2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения

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 основной образовательной программы по научной специальности 2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения.

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 Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- способность решать задачи профессиональной деятельности на

основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук;

- способность анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий и уметь использовать программное обеспечение;

- способность ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения;

- способность вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;

- способность использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства;

- способность выполнять проектирование и расчет строительных конструкций и сооружений в соответствии с требованиями нормативных документов;

- способность разрабатывать проекты и схемы технологических процессов строительства, реконструкции, ремонта, эксплуатации и обслуживания сооружений, применять технологические процессы и технологическое оборудование, планировать и контролировать технологические процессы строительных и ремонтных работ;

- способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, мониторинг технического состояния строительных конструкций и сооружений;

- способность разрабатывать и реализовывать мероприятия по соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, норм экологической, пожарной безопасности, норм охраны труда при строительстве, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сооружений;
- способность осуществлять постановку и решение научно-технических задач исследований в сфере строительства сооружений, выполнять теоретические и экспериментальные исследования, математическое моделирование объектов и процессов строительства с использованием современной измерительной и вычислительной техники, анализировать результаты научных исследований.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым 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 по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

Раздел 1. Механика грунтов

1.1. Состав и физико-механические свойства грунтов оснований

Инженерно-геологические процессы формирования грунтов. Грунты оснований как многофазные дисперсные системы. Строительные классификации грунтов. 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. Физические свойства нескальных грунтов и методы их определения. Особенности физических

свойств и структуры мерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтов. Приборы для определения деформационных и прочностных свойств не скальных грунтов в лабораторных условиях. Методы испытаний не скальных грунтов и определения характеристик деформируемости и прочности. Параметры деформируемости и прочности, используемые в расчетах оснований фундаментов по предельным состояниям. Механическое поведение не скальных 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. Основные представления о реологических свойствах грунтов, методах лабораторного определения параметров деформируемости и прочности, отражающих изменение механических свойств во времени. 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: штамповые испытания при статическом и динамическом нагружении, прессиометрические испытания, динамическое и статическое зондирование, крыльчатка и др. Фильтрационные свойства грунтов. Методы лабораторного и полевого определения. Гидродинамические напряжения. Капиллярные давления. Основные представления о механическом поведении и прочности водонасыщенных (полностью или частично) грунтов. Особенности механических свойств и методов исследования мерзлых, просадочных, набухающих, заторфованных и засоленных грунтов. Влияние изменения влажности, температуры и др. факторов. Морозное давление, пучение грунтов. Геофизические и радиоизотопные методы исследования грунтов.

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

1.2. 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. Сопоставление результатов расчетов с результатами экспериментов и натурных наблюдений.

Фазы напряженного состояния при возрастании нагрузок. Возникновение и развитие пластических областей под краями фундамента. Теория предельного сопротивления основания. Напряжения в основаниях при сейсмических воздействиях.

1.3. 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.

1.4. Расчеты устойчивости откосов и давления грунта на ограждения

Приложение теории предельного равновесия к решениям задачи об устойчивости откосов. Расчет застенчивости 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. Расчет устойчивости при действии сил морозного пучения.

Раздел 2. Основания и фундаменты

2.1. Основные принципы проектирования оснований и фундаментов

Группы предельных состояний при расчете оснований и фундаментов. Нагрузки и воздействия, учитываемые при расчете оснований и фундаментов. Коэффициенты пористости, вводимые в расчеты; коэффициенты надежности по нагрузке, коэффициент надежности по грунт коэффициент надежности по назначению сооружений и коэффициент условий работы.

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).

2.2. Уплотнение, закрепление грунтовых оснований

Определение необходимости уплотнения, закрепления или замены грунта. Применение песчаных и шлаковых подушек. Методы поверхностного и глубинного уплотнения. Предпостроечные 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. Термическое и электрохимическое закрепление. Основные свойства закрепленных грунтов. Фундаменты из закрепленного грунта.

2.3. Свайные фундаменты

Классификация свай: материалы, конструкции, способ изготовления, область применения. Методы погружения свай: забивка, вибропогружение, вдавливание, завинчивание. Оборудование для погружения свай. Бурионабивные сваи: конструкция, технология изготовления, производство работ в различных грунтовых условиях, в том числе в водонасыщенных грунтах, применяемое оборудование. Особенности расчета устройства свайных фундаментов в вечномёрзлых грунтах.

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. Учет динамических и сейсмических воздействий при проектировании свайных фундаментов. Особенности расчета свая в вечномёрзлых, просадочных, набухающих и биогенных грунтах и на подрабатываемых территориях.

2.4. 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.

2.5. 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.

Раздел 3. Подготовленность к научным исследованиям

Известные учёные и их научные достижения, занимающиеся основаниями, фундаментами и подземными сооружениями. Методы научного исследования, чаще всего применяемые в изучении вопросов фундаментов, оснований и подземных сооружений. Методы моделирования/прогнозирования, применяемые в исследованиях по научной специальности 2.1.2 «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Векторы развития научных исследований, научные проблемы, которыми занимаются ученые в последнее десятилетие, определение перспективности исследований по научной специальности 2.1.2 «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Научные разработки по научной специальности 2.1.2, применяемые для улучшения жизни человека. Научные издания по фундаментам, основаниям и подземным сооружениям, оценка значимости и

весомости публикаций в этих изданиях. Инструментарий, используемый учёными при проведении исследований по научной специальности 2.1.2 «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Определение авторства при проведении коллективных научных исследований по научной специальности «2.1.2 Основания и фундаменты, подземные сооружения», необходимость коллабораций.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Механика грунтов в высотном строительстве с развитой подземной частью: уч.пособие/ З. Г. Тер-Мартirosян, А.З. Тер-Мартirosян – М.: АСВ, 2020. – 946 с.
2. Сваи и свайные фундаменты. Конструкции, проектирование и технологии / Р.А Мангушев, А.Л. Готман, В.В. Знаменский, А.Б. Пономарев. – М.: Изд-во АСВ. 2015.–320 с.
3. Основания и фундаменты: Учебник для бакалавров строительства / Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: Изд-во АСВ; Спб.: СПбГАСУ, 2014.–392 с.
4. Фундаменты: Учебное пособие для студентов учреждений высшего проф. образования/ А.Н. Тетиор. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
5. Механика грунтов / Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров и др. -М.: АСВ, 2009г.
6. Механика грунтов, основания и фундаменты / М.В. Малышев, Г.Г. Болдырев. – М.: Изд-во АСВ. 2009. – 319 с.
7. Методы определения механических свойств грунтов. Состояние вопроса / Г.Г. Болдырев. – Пенза: ПГУАС, 2008. – 696 с.
8. Методы и качество лабораторного изучения грунтов. Учебное пособие / В.В. Дмитриев, Л.А. Ярг – М.: КДУ, 2008. – 542 с.

9. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: Учебное пособие / Под ред. Б.И. Далматова; – 3-е изд.- М.: Изд-во АСВ; СПбГАСУ, 2006. – 428 с.

10. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений: Учебное пособие / А.В. Пилягин. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 248 с.

11. Основания и фундаменты зданий в условиях глубокого сезонного промерзания грунтов / М.А. Малышев, В.В. Фурсов, М.В. Балюраи др. - Томск: Изд-во ТГУ, 1992.

12. Механика грунтов, основания и фундаменты / С.Б. Ухов, В.В. Семенов, В.В. Знаменский и др. / Под ред. С.Б. Ухова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. – 566 с.

13. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений / Б.И. Далматов, В.Н. Бронин, А.В. Голли и др. – М.: Изд-во АСВ; СПб.: СПбГАСУ, 2001.–440 с.