



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-
ние высшего образования
«Новосибирский государственный архитектурно-строительный
университет (Сибстрин)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР
Иванов С.Н.
« 16 » декабря 2020 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
кандидатского экзамена

По направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

Научной специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Программа рассмотрена на заседании
кафедры ИГОФ,
протокол от 07 декабря 2020 года № 04

Зав. кафедрой

С.В.Линовский

Программа рассмотрена и одобрена на за-
седании совета института строительства,
протокол от 14 декабря 2020 года № 04

Председатель совета

В.А.Гвоздев

НОВОСИБИРСК 2020

1. Общие положения

Настоящая программа разработана для сдачи кандидатского экзамена по направлению подготовки высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства».

Программа разработана на основе примерной программы (программы-минимума) кандидатского экзамена по специальности 05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения экспертного совета Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России, а также паспорта научной специальности.

Программа соответствует содержанию дисциплины Основания и фундаменты, подземные сооружения, реализуемой ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)» по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профиль Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Программа ориентирована на выявление профессионального уровня аспирантов (экстернов) специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения» по технической отрасли наук, степени их готовности к научной работе, широты диапазона аналитического и ассоциативного мышления.

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

2. Структура кандидатского экзамена

Форма проведения испытания:

Кандидатский экзамен проводится по билетам в устно-письменной форме.

Продолжительность испытания:

На подготовку к экзамену дается 1 час. На ответ дается 20 минут.

Структура кандидатского экзамена:

Экзаменационный билет включает пять вопросов, три из которых включены в билет из программы кандидатского экзамена соответствующей специальности, утвержденной ВАК РФ. Два вопроса соответствуют дополнительной программе кандидатского экзамена по специальности, отражающей тематику диссертационного исследования аспиранта (экстерна).

Оценка уровня знаний (баллы):

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной шкале. Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Критерии оценивания

5 баллов – вопрос изложен в полном объеме с пониманием основных положений и закономерностей;

4 балла – вопрос изложен в объеме, достаточном для представления основных положений и закономерностей, ответ не полный, допущены некоторые неточности;

3 балла – на вопрос дан неполный ответ, имеются нарушения логической последовательности в изложении материала;

2 балла – на вопрос представлена часть полного ответа, отсутствуют представления основных положений и закономерностей, отсутствует логическая последовательность в изложении материала;

1 балл – не получен ответ на поставленный вопрос, отсутствуют представления основных понятий, положений и закономерностей, в ответе допущены грубые ошибки;

0 баллов – нет ответа.

Общий балл за экзамен определяется подсчетом среднего арифметического значения оценок, полученных за каждый вопрос экзаменационного билета.

Невыполнение одного из заданий (или отказ от его выполнения) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

3. Содержание

Тема 1. Основные этапы развития фундаментостроения

1. Фундаменты как ответственная часть строительных сооружений.
2. Роль геомеханики, инженерной геологии и теории сооружений в решение вопросов фундаментостроения.
3. История совершенствования конструктивных решений и основ теории расчетов фундаментов.
4. Значения вопросов технологии производства работ при проектировании фундаментов.
5. Роль отечественной школы геомеханики и фундаментостроения.
6. Основные пути современного развития рациональных конструкций фундаментов и методов расчета их взаимодействия с основаниями.

Тема 2. Состав и физико-механические свойства грунтов оснований

1. Инженерно-геологические процессы формирования грунтов.
2. Грунты оснований как многофазные дисперсные системы.
3. Строительные классификации грунтов.
4. Механические свойства скальных грунтов, лабораторные и полевые методы их определения.
5. Масштабный эффект в массивах скальных пород.
6. Влияние параметров физического состояния скальных грунтов на их механические свойства.
7. Физические свойства нескальных грунтов и методы их определения.
8. Особенности физических свойств и структуры мерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтов.
9. Приборы для определения деформационных и прочностных свойств не скальных грунтов в лабораторных условиях.
10. Методы испытаний нескальных грунтов и определения характеристик деформируемости и прочности.
11. Параметры деформируемости и прочности, используемые в расчетах оснований фундаментов по предельным состояниям.
12. Механическое поведение нескальных грунтов при нагрузке и разгрузке, при динамическом и циклическом нагружении.
13. Тиксотропия и разжижение грунтов.
14. Влияние параметров физического состояния грунта (плотности, влажности, температуры, засоленности) на его механическое поведение.
15. Основные представления о реологических свойствах грунтов, методах лабораторного определения параметров деформируемости и прочности, отражающих изменение механических свойств во времени.
16. Понятие о структурной прочности.
17. Ее обусловленность естественноисторическим процессом при формировании грунта и механическими процессами при деформировании.
18. Методы отбора, транспортировки, хранения и подготовки образцов грунта и их влияние на результаты испытаний.
19. Оборудование и методы определения деформационных свойств и

20. Прочности грунтов в полевых условиях: штамповые испытания при статическом и динамическом нагружении, прессиометрические испытания, динамическое и статическое зондирование, крыльчатка и др.

21. Фильтрационные свойства грунтов.

22. Методы лабораторного и полевого определения.

23. Гидродинамические напряжения.

24. Капиллярные давления.

25. Основные представления о механическом поведении и прочности водонасыщенных (полностью или частично) грунтов.

26. Особенности механических свойств и методов исследования мерзлых, просадочных, набухающих, заторфованных и засоленных грунтов.

27. Влияние изменения влажности, температуры и др. факторов.

28. Морозное давление, пучение грунтов.

29. Геофизические и радиоизотопные методы исследования грунтов.

30. Статистический подход к оценке физических и механических свойств грунтов.

31. Определение нормативных и расчетных характеристик.

Тема 3. 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.

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. Влияние неоднородности и анизотропии грунтов на распределение напряжений.

7. Прогноз распределения эффективных и нейтральных напряжений во времени при деформировании водонасыщенных оснований.

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

9. Фазы напряженного состояния при возрастании нагрузок.

10. Возникновение и развитие пластических областей под краями фундамента. Теория предельного сопротивления основания.

11. Напряжения в основаниях при сейсмических воздействиях.

Тема 4. Экспериментальные методы исследований напряжений и перемещений в основаниях

1. Основные понятия теории моделирования.

2. Π -теорема теории размерностей.

3. Планирование эксперимента.

4. Натурные и лабораторные опыты.

5. Центробежное моделирование.

6. Использование аналоговых грунтов и материалов.

7. Измерения напряжений при моделировании и натурных исследованиях.

Тема 5. Расчет деформаций оснований

1. Виды деформаций оснований.

2. Определение осадки и крена фундамента.

3. Метод послойного суммирования.

4. Использование моделей сжимаемого слоя конечной толщины и эквивалентного слоя.

5. Расчет деформаций оснований во времени.
6. Основные уравнения и результаты решения задач одномерной и трехмерной консолидации.
7. Учет закономерностей нелинейной деформируемости грунтов при расчетах деформаций оснований.
8. Использование численных методов для оценки напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований и массивов.
9. Приложение теории ползучести к расчету длительных деформаций.
10. Расчет деформаций основания, сложенного вечномерзлыми (оттаивающими), просадочными, набухающими, заторфованными и засоленными грунтами.
11. Учет неоднородности и анизотропии грунта по глубине и простирацию.
12. Расчет балок и плит на деформируемом основании.

Тема 6. Расчеты устойчивости откосов и давления грунта на ограждения

1. Приложение теории предельного равновесия к решениям задачи об устойчивости откосов.
2. Расчет застенчивости в предположении цилиндрических 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.

Тема 7. Основные принципы проектирования оснований и фундаментов

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

Тема 8. Уплотнение, закрепление грунтовых оснований

1. Определение необходимости уплотнения, закрепления или замены грунта.
2. Применение песчаных и шлаковых подушек.
3. Методы поверхностного и глубинного уплотнения.
4. Предпостроечные уплотнения с использованием вертикальных дрен.
5. Расчеты, связанные с уплотнением.
6. Средства уплотнения.
7. Контроль качества уплотнения.
8. Закрепление грунтов инъекциями цементных, силикатных, силикатно-глинистых растворов и синтетических смол и других веществ.
9. Термическое и электрохимическое закрепление.

10. Основные свойства закрепленных грунтов.
11. Фундаменты из закрепленного грунта.

Тема 9. Фундаменты на естественном основании Конструкции фундаментов: монолитные и сборные под колонны, ленточные, плитные. Гидроизоляция, дренаж и защита фундаментов от агрессивных жидкостей и грунтовых вод

1. Определение глубины заложения фундаментов по инженерно-геологическим данным с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружения.
2. Расчетное сопротивление грунтов основания.
3. Учет динамических и сейсмических воздействий при проектировании фундаментов. Принципы проектирования и устройства фундаментов на вечномерзлых, просадочных, набухающих, засоленных и биогенных грунтах.
4. Расчеты на прочность элементов конструкций фундамента.
5. Основные положения расчета ленточных и плитных фундаментов с применением моделей винклеровского типа и упругой среды.
6. Основы численных методов расчета фундаментов на линейно-деформируемом основании.
7. Основные принципы расчета 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 сохранения природной структуры грунтов оснований.
10. Возведение фундаментов при отрицательных температурах.
11. Защита строительных котлованов от грунтовых вод (поверхностный и глубинный водоотлив, основные виды водопонизительного оборудования, электроосмотическое осушение, противofiltrационные завесы и технология их устройства).

Тема 10. Свайные фундаменты

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

Тема 11. Фундаменты глубокого заложения и сооружения в грунте

1. Современные конструкции фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте.
2. Монолитные и сборные опускные колодцы.
3. Колодцы-оболочки.
4. Фундаменты и сооружения, возводимые способом "стена в грунте".
5. Анкерные конструкции (виды и технология устройства).
6. Столбчатые фундаменты.
7. Кессоны.
8. Возведение фундаментов глубокого заложения.

9. Оценка устойчивости грунтового массива при возведении фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте.

10. Расчет конструкций фундаментов глубокого заложения и сооружений в грунте на действие внешних нагрузок.

11. Расчет фундаментов на действие горизонтальных сил и моментов с учетом заделки в грунт, расчеты элементов конструкций фундаментов и сооружений в грунте на прочность.

12. Расчеты конструкций типа "стена в грунте".

13. Расчет анкерных конструкций.

Тема 12. 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. Геомониторинг и его требования.

5. Меры безопасности при выполнении работ по усилению и переустройству фундаментов.

4. Основная и дополнительная литература

■ Основная литература

1. Догадайло, А.И. Механика грунтов. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. И. Догадайло, В. А. Догадайло. - Механика грунтов. Основания и фундаменты; 2017-09-01. - Москва: Юриспруденция, 2012. - 191 с. - ISBN 978-5-9516-0476-7 (<http://www.iprbookshop.ru/8077.html>).

2. Механика грунтов, основания и фундаменты : учеб. пособие по направлению подгот. дипломир. специалистов - "Строительство" / С. Б. Ухов [и др.]; под ред. С. Б. Ухова. - 4-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2007. - 567 с.: ил. - ISBN 978-5-06-003868-2: 673.00.

3. Основания, фундаменты и подземные сооружения / В.А.Ильичев, Р.А.Мангушев. - Москва: АСВ, 2016. - 1040 с.: ил. - (Справочник геотехника).

■ Дополнительная литература

1. Мангушев, Р.А. Механика грунтов. Решение практических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Мангушев, Р. А. Усманов. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 111 с.- ISBN 978-5-9227-0409-6 (<http://www.iprbookshop.ru/19012.html>).

2. Мангушев, Р.А. Геотехнические методы подготовки строительных площадок [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.А.Мангушев, Р.А.Усманов. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 56 с. - ISBN 978-5-9227-0395-2 (<http://www.iprbookshop.ru/18991.html>).

3. Болдырев, Г. Г. Определение параметров моделей грунтов / Г.Г.Болдырев, И.Х.Идрисов, Д.Н.Валеев // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 2006. - № 3. - С. 20-25.

4. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Б.И.Далматов. - Москва: Стройиздат, 2000. - 319 с.: ил. - Библиогр.: с. 311-312. - 1.30.

5. Цытович, Н. А. Инженерный метод прогноза осадок фундаментов / Н.А.Цытович. - Москва: Стройиздат, 1988. - 118 с. - Библиогр.: с. 117. - 1.30.

6. Цытович, Н.А. Механика грунтов. Краткий курс: учебник для сроит. спец. вузов / Н.А.Цытович. - 5-е изд. - Москва: ЛИБРОКОМ, 2009. - 272 с.: ил. - (Классика инженерной мысли: строительство). - Библиогр.: с. 269. - ISBN 978-5-397-00505-0: 253.00.

7. Мангушев, Р.А. Механика грунтов: учебник для подгот. бакалавров по направлению подгот. 550100 "Строительство" / Р.А.Мангушев, В.Д.Карлов, И.И.Сахаров. - Москва: Ассоц. строит. вузов, 2009. - 264 с.: ил. - Библиогр.: с. 227-228. - ISBN 978-5-93093-070-2: 352.00.

8. Тер-Мартirosян, З.Г. Некоторые проблемы подземного строительства/З.Г.Тер-Мартirosян, А.З. Тер-Мартirosян // Жилищное строительство. - 2013. - № 9. - С. 2-5: рис. - Библиогр.: с. 5.

9. Мангушев, Р.А. Влияние строительства трехуровневого подземного пространства на жилые здания окружающей застройки / Р.А. Мангушев, Н.В. Ошурков, В.Э. Гутовский // Жилищное строительство. - 2010. - № 5. - С. 23-27: рис.

10. Крутов, В.И. Фундаменты мелкого заложения: рациональные конструкции и технологии устройства / В.И. Крутов, Е.А. Сорочан, В.А. Ковалев. - Москва: Ассоц. строит. вузов, 2009. - 232 с.: ил. - Библиогр.: с. 231-232. - ISBN 978-5-93093-604-9: 290.00.

11. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М. И. Горбунов-Посадов [и др.]; под общ. ред. Е.А. Сорочана, Ю.Г. Трофименкова. - Курган: Интеграл, 2007. - 480 с.: ил. - (Справочник проектировщика). - 463.00.

■ Нормативная документация

1. СП 47.1330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96.

2. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

3. СП 22.1330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.

4. СП 24.1330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.

5. СП 21.1330.2011. Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.01.09-91.

6. СП 25.1330.2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88.

7. СП 22.1330.2011. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Актуализированная редакция СНиП 2.02.05-87.

8. СП 45.1330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.

9. СП 116.1330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003.

10. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.

■ Периодические издания

1. «Известия вузов. Строительство»: ежемесячное научно-теоретическое издание. — www.sibstrin.ru/publications/izv/.

2. «Основания и фундаменты»: ежемесячный научно-технический журнал.

РАЗРАБОТАНО:

д-р техн. наук, профессор


(подпись)

О.А. Коробова