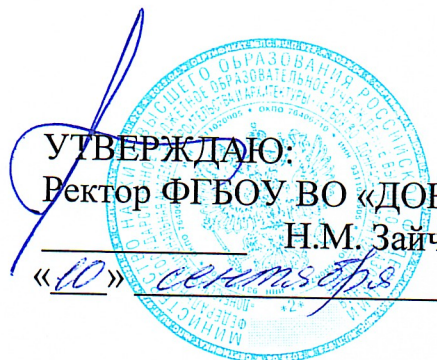


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО «ДОННАСА»
Н.М. Зайченко
«10» сентября 2024 г.



ПРОГРАММА
кандидатского экзамена для аспирантов и соискателей ученой степени
кандидата наук по научной специальности 2.1.1. Строительные
конструкции, здания и сооружения

Программа кандидатского экзамена для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Разработчики программы

Зав. кафедрой строительных конструкций, металлических конструкций,
Д.т.н., профессор



Горохов Е.В.

Зав. кафедрой архитектуры промышленных и гражданских зданий,
Д.т.н., доцент



Яркин В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета строительного факультета.

Протокол № 2 от «24» сентября 2024 г.

Декан строительного факультета



Э.А. Лозинский

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: строительная механика, металлические конструкции, конструкции из дерева и пластмасс, железобетонные и каменные конструкции, обследование и испытание зданий и сооружений, механика грунтов, основания и фундаменты.

1. Требования к строительным конструкциям

Основные требования к строительным конструкциям, их классификация, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций. Достоинства и недостатки различных видов конструкций. Рациональные области применения конструкций. Рациональные области применения конструкций из различных материалов.

2. Типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства

Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа. Обеспечение жесткости и устойчивости здания.

Строительные системы зданий. Основные понятия и средства архитектурной композиции. Проектирование зданий как искусственной среды жизнедеятельности.

Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения.

Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации, их экономическая эффективность.

Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных и сельскохозяйственных зданий. Задачи ресурсосбережения в строительстве.

Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий.

Особенности требований к конструкциям сооружений специального назначения – башни, опоры, трубы, силосы, резервуары и др.

Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.

Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах, на просадочных грунтах, над горными выработками. Методы защиты зданий и сооружений от неравномерных деформаций основания.

Защита фундаментов от грунтовых вод. Гидроизоляция и водопонижение.

Методы технико-экономической оценки проектных решений.

3. Физико-механические свойства строительных конструкционных материалов. Влияние предыстории, износа, режима нагружения

Макро– и микроструктура строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации. Морозостойкость. Коррозионная устойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение.

Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, при циклических и динамических воздействиях. Трещиностойкость материалов.

Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики. Упругость, ползучесть, релаксация и пластичность.

Модули упругости. Коэффициент Пуассона.

Влияние температуры на физико-механические свойства бетона и арматуры.

Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями.

Статистическая обработка и оценка результатов испытания материалов на образцах. Планирование экспериментов.

4. Основные положения и методы расчета строительных конструкций

Основные этапы развития методов расчета строительных конструкций. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям. Связь и принципиальное различие между этими методами.

Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетания нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления. Общий вид основной расчетной формулы.

Статистический подход к расчету строительных конструкций. Случайный характер расчетных величин и их распределение. Средние значения дисперсии и стандарты. Статистическая природа коэффициента запаса. Надежность, долговечность и экономичность конструкций. Развитие метода предельных состояний на основе статистического подхода.

Оценка прочности строительных конструкций при простом и сложном напряженных состояниях. Теории прочности. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.

Основы расчета строительных конструкций с применением САПР. Численные методы. Матричная форма расчета строительных конструкций.

Метод конечного элемента и его связь с основными методами строительной механики. Влияние программных комплексов на развитие методов расчета строительных конструкций. Оптимальное проектирование и его критерии.

Основы теории пластичности и расчет строительных конструкций за пределом упругости. Теории малых упругопластических деформаций. Простое нагружение. Разгрузка. Идеальный упругопластический материал и условие текучести. Экстремальные вариационные принципы. Изгиб балок из упругопластического материала. Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности.

Расчет конструкций и композитных материалов. Особенности расчета конструкций из материалов, работающих по-разному при растяжении и сжатии. Расчет изгибаемых и сжато-изогнутых элементов из этих материалов.

Расчет с учетом образования трещин, в том числе на примере железобетона. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости, адаптация строительных конструкций.

Устойчивость строительных конструкций. Критерии устойчивости. Расчетные схемы. Потеря устойчивости как предельное состояние. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней за пределом упругости.

Учет физической и геометрической нелинейности.

Расчет конструкций из материалов, свойства которых изменяются во времени. Основные модели и уравнения теории ползучести для различных материалов. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней при ползучести.

Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки.

Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания упругих систем. Диссипативные свойства конструкций и их учет при расчете на динамические нагрузки. Особенности расчета конструкций на сейсмические нагрузки.

Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Влияние температуры на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

Модели грунтового основания. Нестационарные модели грунта. Учет фактора времени при расчете осадок. Взаимодействие зданий с деформируемым основанием. Предельное напряженное состояние грунта и методы определения критического давления на грунт. Методы расчета осадок. Учет нелинейных осадок при давлениях, превышающих расчетное сопротивление грунта.

5. Основы теории реконструкции строительных сооружений

Расчет остаточного силового сопротивления строительных конструкций. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений. Оценка конструктивной безопасности.

6. Основы теории архитектурной физики

Акустические характеристики помещений. Особенности акустики залов для речевых, музыкальных и смешанных программ. Методы расчета акустических решений залов. Передача звука через ограждающие конструкции. Расчет звукоизоляции. Защита от шума.

Строительная климатология. Учет климатических характеристик в архитектурно-строительном проектировании. Задачи строительной теплофизики в современном строительстве. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Проектирование тепловой защиты здания.

Основные понятия строительной светотехники. Методы создания заданного светового режима.

Инсоляция. Правила обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и застройки.

7. Задачи и методы экспериментальных исследований конструкций

Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций. Обследование и наблюдения за конструкциями в процессе эксплуатации. Современные методы исследований: тензометрические, акустические, оптические, с помощью ионизирующих излучений и метод Муаров.

Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность.

Методы измерения звукоизоляции строительных конструкций.

Испытания моделей строительных конструкций. Задачи исследования. Выбор масштаба и материалов модели. Основные положения теории подобия. Испытания элементов строительных конструкций (балок, ферм, плит, колонн и пр.) и конструктивных систем на статическую, динамическую и вибрационную нагрузки, а также на температурные воздействия. Испытания узлов, стыков и соединений.

Испытательные машины и оборудование. Контрольно – измерительные приборы и аппаратура для статических и динамических испытаний. Схемы и средства нагружений.

Методика проведения и обработка результатов эксперимента. Краткие сведения о математическом аппарате, используемом при обработке экспериментальных данных.

Рекомендуемая основная литература

1. Аугусти Г., Баратта А., Кашиатти Ф. Вероятные методы в строительном проектировании. – М.: Стройиздат, 1998. – 580 с.
2. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Интеграл, 2013. – 766 с.

3. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений, Издательство: Москва, Академия, 2007.- 688с.
4. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: Учеб. для строит. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Юланд, 2017. – 400 с.
5. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: учеб. пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева. - Москва: Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2013. - 111 с.
6. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: учеб. пособие / В. М. Бондаренко, В. И. Римшин. - 2-е изд., доп. - М.: Высш. шк., 2007. - 567 с.
7. Строительная механика: учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - 12-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 655 с.
8. Конструкции из дерева и пластмасс. Легкие несущие и ограждающие конструкции покрытий из эффективных материалов: учеб. пособие / С. А. Малбиев. - Москва : БАС-ТЕТ, 2015. - 214 с.
9. Ковригин С.Д., Крышов С.И. Архитектурно-строительная акустика. Учеб. Пособие для вузов по спец. «Архитектура» и «Промышленное и гражданское строительство».- Москва. : Высш.шк.,1986.-256с.
10. Архитектурная физика: учеб. для вузов: Спец. «Архитектура» / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриненко, И.В. Мигалина и др.; под ред. Н.В. Оболенского.- М. : Стройиздат,1997.-448с.
11. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учеб. пособие / Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др.; Под ред. С.Б. Ухова. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002.
12. Клепиков С.Н. Расчет сооружений на деформируемом основании. – К.: НИИСК, 1996. – 204 с.
13. Механика грунтов. Основания и фундаменты. В.Б. Швец, И.П. Бойко, Ю.Л. Винников, Н.Л. Зоценко, А.А. Петраков и др. – Днепропетровск: «Пороги», 2012. – 196 с.

14. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: Учебное пособие / Под ред. В.С. Плевкова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 328 с. - ISBN 978-5-93093-936-1.
15. Проектирование деревянных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Серов Е.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 536 с. - ISBN 978-5-93093-793-0.
16. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0083-6.
17. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : Учебник / Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 352с. - ISBN 978-5-4323-0031-7.
18. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Гучкин И.С. - Издание третье, переработанное и дополненное - М. : Издательство АСВ, 2016. - 344 с. - ISBN 978-5-93093-631-5.
19. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
20. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции здания. – М.: Стройиздат, 1990. -352 с.
21. Слицкоухов Ю.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Под ред Г.Г. Карлсена. М. : Стройиздат, 1986. – 517 с.
22. Строительная механика. Стержневые системы. Смирнов А.Ф., Александров А.В., Лащеников Б.Я., Шапошников Н.Н. –М.: Стройиздат, 1981.- 512 с.
23. Гениев Г.А., Киссюк В.Н., Тюпин Г.А. Теория прочности бетона и железобетона.-М.:Стройиздат, 1974. – 314 с.

Дополнительная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 290 с. - ISBN 978-5-93093-720-6.
2. Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума. Материалы, технологии, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Зарубина Л.П. - М. : Инфра-Инженерия, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9729-0088-6.
3. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)». –М. : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018 – 89 с.
4. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*». Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2016 – 81 с.
5. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1)». Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2017 – 171 с.

Информационные ресурсы

1. <http://elibrary.ru> / Научная электронная библиотека России.
2. <http://www.rsl.ru> / Российская государственная библиотека.
3. <http://www.gpntb.ru> / Государственная публичная научно-техническая библиотека России.
4. <http://www.gost.ru> / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
5. <http://www.loc.gov> / Библиотека конгресса Соединенных Штатов Америки (США).
6. www.iprbookshop.ru / Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

8. Примерные вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

1. Строительные системы зданий. Основные понятия и средства архитектурной композиции. Проектирование зданий как искусственной среды жизнедеятельности.

2. Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа.

3. Защита фундаментов от грунтовых вод. Гидроизоляция и водопонижение.

4. Методы защиты зданий и сооружений от неравномерных деформаций основания.

5. Обеспечение жесткости и устойчивости здания.

6. Классификация конструкций по методам возведения.

7. Выбор типа и материала конструкций в зависимости от назначения и капитальности зданий и сооружений, условий строительства и эксплуатации.

8. Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных зданий. Задачи ресурсосбережения в строительстве.

9. Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий, к конструкциям сооружений специального назначения: башни, опоры, трубы, силосы, резервуары и др.

10. Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности зданий.

11. Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмически опасных районах, на просадочных грунтах над горными выработками.

12. Макро- и микроструктура строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Морозостойкость. Устойчивость к коррозии.

13. Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении при статическом кратковременном и длительном воздействии.

14. Трещиностойкость материалов.

15. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики.

16. Модули упругости, коэффициент Пуассона.

17. Влияние температуры на физико-механические свойства бетона и арматуры.

18. Статистическая обработка и оценка результатов испытаний материалов. Планирование экспериментов.

19. Методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям.

20. Метод расчета по предельным состояниям. Классификация предельных состояний. Виды нагрузок, коэффициенты надежности по нагрузке и коэффициенты сочетаний нагрузок. Коэффициенты надежности по материалу, коэффициенты условий работы. Нормативные и расчетные сопротивления.

21. Статистический подход к расчету строительных конструкций. Случайный характер расчетных величин и их распределение. Средние значения, дисперсии и стандарты. Статистическая природа коэффициента запаса.

22. Развитие метода предельных состояний на основе статистического подхода.

23. Оценка прочности строительных конструкций при плоском и объемном напряженных состояниях. Теории прочности. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.

24. Метод конечных элементов и его связь с основными методами строительной механики.

25. Оптимальное проектирование и его критерии.

26. Основы теории пластичности и расчет строительных конструкций за пределом упругости. Теория малых упругопластических деформаций. Экстремальные вариационные принципы.

27. Расчет конструкций и композитных материалов. Особенности расчета конструкций из материалов, работающих по-разному при растяжении и сжатии. Расчет изгибаемых и сжато-изогнутых элементов из этих материалов.

28. Расчет железобетонных конструкций с учетом образования трещин. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах, работающих за пределом упругости.

29. Устойчивость строительных конструкций. Критерии устойчивости.

30. Учет физической и геометрической нелинейностей.

31. Расчет конструкций из материалов, свойства которых изменяются во времени. Основные модели и уравнения теории ползучести для различных материалов. Устойчивость сжатых и сжато-изогнутых стержней при ползучести.

32. Основы расчета строительных конструкций на динамические нагрузки. Виды динамических нагрузок.

33. Диссипативные свойства конструкций и их учет при расчете на динамические нагрузки. Особенности расчета конструкций на сейсмические нагрузки.

34. Расчет конструкций на воздействие климатической и технологической температуры. Влияние температуры на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

35. Методы и расчет усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений.

36. Передача звука через ограждающие конструкции. Расчет звукоизоляции. Защита от шума.
37. Учет климатических характеристик в архитектурно - строительном проектировании.
38. Задачи строительной теплофизики в современном строительстве. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. Проектирование тепловой защиты здания.
39. Основные понятия строительной светотехники. Методы создания заданного светового режима.
40. Задачи экспериментальных исследований строительных конструкций. Современные методы экспериментальных исследований.
41. Способы выявления и методы оценки влияния наиболее распространенных дефектов конструкций на их несущую способность и долговечность.
42. Краткие сведения о математическом аппарате, используемом при обработке экспериментальных данных.
43. Испытание моделей строительных конструкций. Испытание узлов, стыков и соединений.
44. Испытательные машины и оборудование. Схемы и средства нагружений.
45. Методика проведения и обработка результатов эксперимента.
46. Современные отечественные и зарубежные программные комплексы по расчету строительных конструкций.
47. Применение композитных материалов в строительных конструкциях. Расчет конструкций из композитных материалов.
48. Особенности конструирования и расчета сборных конструкций. Учет податливости соединений.
49. Обеспечение требуемой огнестойкости строительных конструкций.
50. Расчет конструкций на действие климатической и технологической температуры.