

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

 А. Панфилов
« 30 » _____ 2018 г.

**ПРОГРАММА-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

05.23.01 - СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

по специальной дисциплине

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Согласно паспорту специальности 05.23.01 «Строительные конструкции, здания и сооружения» программа кандидатского минимума состоит из пяти следующих разделов: часть 1 «Общие сведения о строительных конструкциях» (основные требования, предъявляемые к строительным конструкциям, типы строительных конструкций в зависимости от назначения здания и сооружения и условий строительства, физико-механические свойства строительных конструкционных материалов); часть 2 «Основные положения и методы расчета строительных конструкций» (методы расчета по допускаемым напряжениям, по разрушающим нагрузкам, по предельным состояниям); часть 3 «Основы теории реконструкции строительных сооружений» (оценка конструктивной безопасности, усиление строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений); часть 4 «Основы теории акустики помещений залов общественных зданий» (акустические характеристики помещений, методы расчета акустических решений); часть 5 «Экспериментальные исследования конструкций» (обследование и испытание конструкций в процессе эксплуатации, испытания моделей строительных конструкций, испытательные машины и оборудование, методика проведения и обработка результатов эксперимента).

Экзаменационные билеты включают в себя два вопроса из программы-минимум кандидатского экзамена по специальности, один вопрос из дополнительной программы кандидатского экзамена, которую готовит научный руководитель по теме диссертационного исследования аспиранта.

На экзамене кандидатского минимума по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения, соискатель должен продемонстрировать знание основных свойств и работы материалов, применяемых в строительных конструкциях, глубокие знания основных теорий и концепций всех разделов дисциплины, в том числе в историко-методологическом аспекте; основных положений расчета металлических, деревянных и железобетонных конструкций; предельные состояния конструкций, условие пластичности, уметь учитывать развитие пластических деформаций при расчете конструкций; знание основных положений проектирования узлов и элементов различных видов конструкций; умение определять остаточное силовое сопротивление строительных конструкций при реконструкции строительных сооружений; умение оценивать конструктивную безопасность; знание основ теории акустики помещений залов общественных зданий; знание теории и

методологии экспериментальных исследований строительных конструкций; умение использовать теории и методы строительной науки для анализа современных проблем в строительной отрасли.

2. ВВЕДЕНИЕ

Основу данной программы составили ключевые положения следующих учебных дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Железобетонные и каменные конструкции», «Обследование и испытание зданий и сооружений», «Реконструкция зданий, сооружений и застройки», «Материаловедение».

Программа нацелена на сдачу соискателями методологических, методических и научно-прикладных вопросов, связанных с расчётом и проектированием металлических, железобетонных и деревянных конструкций. В Программе особое внимание уделяется рассмотрению реальных вопросов, связанных с усилением и реконструкцией объектов капитального строительства, с экспериментальными исследованиями строительных конструкций.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.23.01 – СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

По содержанию программу кандидатского минимума можно разделить на семь частей. Содержательная часть приведена ниже.

3.1. 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.

3.2. 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.

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, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате и в отдаленных неосвоенных труднодоступных районах.

3.3. 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. Коррозиоустойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение.

Прочность материалов при растяжении, сжатии, сдвиге, поперечном изгибе, кручении; при статическом кратковременном и длительном воздействиях, а также 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; упругое последствие.

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

3.4. 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 ЭВМ. Численные методы. Матричная форма расчета строительных конструкций. Метод конечного элемента и его связь с основными методами строительной механики. Влияние ЭВМ 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. Совместное действие нескольких силовых факторов и внешней среды.

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. Закритическое поведение стержня в системе.

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. Температурные моменты и их влияние на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов.

Расчет звукоизоляции и сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.

3.5. 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.

3.6. Основы теории акустики помещений залов общественных зданий

Акустические характеристики помещений. Особенности акустики залов для речевых, музыкальных и смешанных программ. Методы расчета акустических решений залов.

3.7. 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.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

- 1) Основные требования к строительным конструкциям, их классификация, взаимосвязь конструктивных решений с материалами конструкций.
- 2) Достоинства и недостатки различных видов конструкций. Рациональные области применения конструкций.
- 3) Рациональные области применения конструкций из различных материалов.
- 4) Основные положения компоновки несущих и ограждающих конструкций гражданских и промышленных зданий. Модульная система. Типизация. Технологичность изготовления и монтажа.
- 5) Классификация конструкций по методам возведения; влияние методов возведения зданий на их конструктивные решения.
- 6) Основные требования, предъявляемые к несущим и ограждающим конструкциям промышленных и сельскохозяйственных зданий. Задачи ресурсосбережения в строительстве.

- 7) Особенности требований к конструкциям жилых и общественных зданий.
- 8) Особенности требований к конструкциям сооружений специального назначения – башни, опоры, трубы, силосы, резервуары и др.
- 9) Огнестойкость конструкций, требования по огнестойкости в зависимости от групп капитальности (долговечности) зданий.
- 10) Особые требования и конструктивные решения для зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах, на просадочных грунтах, над горными выработками, в суровых условиях Севера при вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате и в отдаленных неосвоенных труднодоступных районах.
- 11) Макро – и микроструктура строительных материалов. Неоднородность, сплошность, анизотропия. Влагопоглощение. Теплопроводность. Температурно-влажностные деформации. Морозостойкость. Коррозиоустойчивость. Звукоизоляция. Звукопоглощение.
- 12) Деформации, вызванные кратковременными и длительными, однократными и многократными повторными, знакопеременными или статическими и динамическими воздействиями; упругое последствие.
- 13) Основные положения расчета строительных конструкций, зданий и сооружений.
- 14) Методы расчета, проектирования и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений. Предельные состояния конструкций.
- 15) Основы метрологии и стандартизации в строительстве.
- 16) Классификация нагрузок.
- 17) Оценка эффективности численных и экспериментальных исследований.
- 18) Методы приложения статических и динамических нагрузок.
- 19) Измерение механических величин с помощью электрических преобразователей.
- 20) Основы теории планирования эксперимента.
- 21) Уточнение расчетных схем конструкций.
- 22) Измерительные приборы для проведения статических испытаний конструкций.
- 23) Методы оценки характеристик первичных измерительных устройств (датчиков).
- 24) Информационно-измерительные системы.
- 25) Обработка экспериментальных данных и определение значений исследуемых величин по результатам измерений.
- 26) Определение физико-механических характеристик материалов.
- 27) Метод проникающих средств.

- 28) Механические методы испытаний.
- 29) Акустические методы испытаний конструкций.
- 30) Радиодефектоскопия и инфракрасная дефектоскопия.
- 31) Методика натурных испытаний.
- 32) Методы и определения полных напряжений в несущих конструкциях эксплуатируемых сооружений.
- 33) Уточнение расчетной схемы модели конструкций по результатам испытаний пробными нагружениями.
- 34) Методика статических испытаний.
- 35) Испытания натурных сооружений динамической эксплуатационной нагрузкой.
- 36) Испытания конструкций и сооружений искусственно создаваемой вибрационной нагрузкой.
- 37) Динамические испытания при кратковременном воздействии.
- 38) Методика испытания сосудов давления.
- 39) Виды и классификация методов моделирования.
- 40) Условия подобия.
- 41) Постановка модельного эксперимента.
- 42) Аналоговое моделирование.
- 43) Математическое моделирование.
- 44) Обработка данных теоретического исследования и определение значений исследуемых величин по результатам измерений.
- 45) Особенности реконструкции зданий и сооружений.
- 46) Методы усиления строительных конструкций при реконструкции.
- 47) Расчет усиления строительных конструкций.
- 48) Оценка конструктивной безопасности зданий и сооружений.
- 49) Акустические характеристики помещений.
- 50) Особенности акустики залов для речевых, музыкальных и смешанных программ.
- 51) Методы расчета акустических решений залов.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература:

1. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х частях. Ч.1. Оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Под ред. А.И. Бедова: Учеб. пос. - М: Изд-во АСВ, 2014. - 704 с. - ISBN 978-5-4323-0024-9.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html>

2. 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.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html>

3. Основы проектирования каменных и армокаменных конструкций в вопросах и ответах / В.В. Габрусенко. 2-е изд. перераб. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 152 с. - ISBN 978-5-93093-958-3.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939583.html>

4. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромислов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 464 с. - ISBN 978-5-93093-873-9.

5. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Бадьин Г.М., Таничева Н.В. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-93093-526-4.

6. Проектирование деревянных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Серов Е.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 536 с. - ISBN 978-5-93093-793-0.

7. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс] / Кузнецов В.С. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-4323-0083-6.

8. 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.

9. 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.

10. Конструкции из дерева и пластмасс [Электронный ресурс] : Учебник / Э.В. Филимонов, М.М Гаппоев, И.М Гуськов, Л.К. Ермоленко, В.И. Линьков, Н.В. Линьков, Е.Т. Серова, Б.А Степанов. - 6-е издание перераб и доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 436 с. - ISBN 978-5-93093-302-2.

11. Железобетонные составные конструкции зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Баширов Х.З., Колчунов В.И., Федоров В.С., Яковенко И.А. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 248 стр. - ISBN 978-5-4323-02007.

12. Металлические конструкции. Введение в специальность [Электронный ресурс] / Парлашкевич В.С. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 112 с. - ISBN 978-5-4323-0210-6.

13. Пособие по проектированию. Стальные пространственные конструкции покрытий [Электронный ресурс] / Еремеев П.Г. - М. : Издательство АСВ, 2017. - 194 с. - ISBN 978-5-4323-0215-1.

б) дополнительная литература:

1. Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов:

Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-93093-790-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937909.html>

2. Авдейчиков Г.В. Испытание строительных конструкций : Учебное пособие (конспект лекций). - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-93093-600-1.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936001.html>

3. Добромыслов А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных сооружений : Справочное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 304 с. - ISBN 5-93093-437-1.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5930934371.html>.

4. 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.

5. Конструкции уникальных зданий и сооружений из древесины [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Гиясов Б.И., Серёгин Н.Г. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 88 с. - ISBN 978-5-4323-0044-7.

6. Стальные конструкции высотных зданий [Электронный ресурс] : Научное издание / Ведяков И.И., Конин Д.В., Одесский П.Д. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-955-2.


7. 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.

8. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2)». –М.: Минрегион России, 2012 – 89 с.

9. 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.

10. 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.

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности составлена в соответствии с паспортом специальности научных работников 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Программу-минимум кандидатского экзамена по специальности составил доц. каф. СК Попова М.В. 

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительных конструкций

протокол № 11 от 16.04.18 года.

Заведующий кафедрой СК Рощина С.И. 

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института архитектуры, архитектуры, строительства и энергетики

Протокол № 8 от 30.04.18 года

Директор Института архитектуры, архитектуры, строительства и энергетики




(ФИО, подпись)