

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ И.Э.Вильданов

« ___ » _____ 201__ г.

**П Р О Г Р А М М А
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление 08.04.01 – «Строительство» (уровень магистратуры)
магистерская программа

магистерская программа

«Долговечность и эксплуатационная надежность материалов, изделий и
конструкций»

Ведущая кафедра:
Кафедра
строительных
материалов

Казань

Программа государственного экзамена разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. N 1419 и рабочим учебным планом по магистерской программе – «Долговечность и эксплуатационная надежность строительных конструкций зданий и сооружений».

Составители:

Проф., д-р техн. наук
Сулейманов А.М.

Доценты, канд. техн. наук:
Сагдиев Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института строительства

«___» _____ Г.

Протокол № ___

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры строительных материалов

«___» _____ Г.

Протокол № ___

Заведующий кафедрой Строительных материалов

_____ / Сулейманов А.М. /

1. Общие положения

1.1. В соответствии со стандартом выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность;
- сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга зданий, сооружений и комплексов, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- компьютерное моделирование поведения конструкций и сооружений, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования конструкций и сооружений, разработка, верификация и программная реализация методов расчета и мониторинга строительных конструкций;
- постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- научно-исследовательская и педагогическая деятельность;
- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;

Программа вступительных испытаний составлена с целью отбора поступающих, подготовленных для решения поставленных задач.

1.2. Целью вступительного экзамена является выявление и объективная (экспертная) оценка уровня теоретической и практической подготовки (степени подготовленности) поступающего к самостоятельной профессиональной деятельности в данной объектной (предметной) области относительно общих квалификационных требований, установленных федеральным государственным образовательным стандартом соответствующего направления.

1.3. Вступительный экзамен проводится в соответствии с правилами проведения вступительных испытаний в магистратуру по

направлению 08.04.01 "Строительство" и включает в себя вопросы по следующим разделам:

1. Сопротивление материалов;
2. Строительные материалы;
3. Металлические конструкции;
4. Железобетонные и каменные конструкции;
5. Основания и фундаменты зданий и сооружений.

2. Структура и содержание вступительного экзамена

Вопросы вступительного экзамена

По дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Виды связей и их реакции. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил. Условия равновесия системы сил.

2. Основные геометрические характеристики плоских сечений. Вычисление центра тяжести и моментов инерции составных фигур. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Радиусы инерции.

3. Виды нагрузок и схематизация элементов сооружений. Расчетная схема. Основные законы и принципы, используемые в сопротивлении материалов (гипотезы сплошности и однородности, Принцип Сен-Венана, принцип независимости действия сил). Закон Гука.

4. Метод сечений. Внутренние силы и моменты в бруске. Понятие о напряжениях. Виды напряжений. Закон парности касательных напряжений. Понятие о перемещениях и деформациях. Линейные и угловые деформации. Напряжения при центральном растяжении (сжатии). Расчеты на прочность и жесткость.

5. Распределение нормальных напряжений в сечении балки при прямом изгибе. Формула для нормальных напряжений и условие прочности (с пояснениями параметров, входящих в них). Распределение касательных напряжений в сечении балки прямоугольного и двутаврового сечений. Условие прочности по касательным напряжениям. Полная проверка прочности балок.

6. Устойчивость сжатых стержней. Понятия критической силы, гибкости, коэффициента приведенной длины, коэффициента продольного изгиба (понижения допустимого напряжения). Условие устойчивости. Практические методы (поверочный и проектировочный) расчета стержней на устойчивость.

7. Формула Эйлера для стержня с шарнирно-опертыми концами. Пределы применимости формулы Эйлера.

8. Кручение. Вычисление касательного напряжения и условие прочности при кручении бруса круглого сечения (с пояснениями параметров, входящих в нее). Угол закручивания. Расчет на жесткость.

9. Сложное сопротивление бруса: кривой изгиб, изгиб с кручением бруса круглого сечения, изгиб с растяжением (сжатием), внецентренное сжатие (растяжение). Вычисление напряжений. Нейтральная линия. Эпюры напряжений. Расчеты на прочность.

По дисциплине «Строительные материалы»

10. Функциональная классификация строительных материалов. Основные принципы выбора сырья для производства строительных материалов, изделий и конструкций.

11. Прочность бетона при сжатии, растяжении, изгибе. Деформативность и трещиностойкость бетона. Ползучесть.

12. Виды цементов. Основные свойства и методы их определения.

13. Кривая зависимости прочности бетона от Ц/В, формулы ее участков. Бетонная смесь, определение, классификация и основные свойства разных видов бетонных смесей.

14. Песок для бетонов, виды песков, требования к ним. Влияние влажности песка на его объемную плотность.

15. Заполнители в тяжелых бетонах. Гранулометрия и плотность упаковки. Гравий и щебень – сравнительное влияние на свойства бетонной смеси бетона.

16. Химические добавки в бетоны. Классификация и подбор составов бетона с химическими добавками разного функционального назначения.

17. Виды коррозии бетона и методы защиты от нее.

18. Легкие бетоны. Легкие бетоны на пористых заполнителях. Виды заполнителей. Свойства легких бетонов.

19. Ячеистые бетоны. Определение, классификация и основные свойства.

20. Мелкозернистые бетоны. Определение, свойства, особенности проектирования состава.

21. Керамические материалы. Общие сведения и классификация. Структура и общие свойства керамических материалов. Номенклатура и свойства керамических материалов.

22. Породы и основные свойства древесины. Свойства древесины. Макро- и микростроение древесины. Защита древесины от возгорания, гниения, поражения насекомыми. Строительные материалы и изделия из древесины.

23. Определение, сырье, состав и свойства пластмасс. Номенклатура, основные свойства и применение строительных полимерных материалов, изделий и конструкций.

24. Долговечность полимеров. Деструкция полимеров. Основные виды деструкции. Коррозионная стойкость полимерных материалов.

25. Красочные материалы: определение, классификация, основные свойства. Основные компоненты лакокрасочных составов.

26. Теплоизоляционные материалы. Классификация, особенности строения и основные свойства. Способы получения высокопористой структуры материалов.

27. Теплоизоляционные материалы из неорганического сырья: виды, основные свойства, области применения.

28. Теплоизоляционные материалы из органического сырья: виды, основные свойства, области применения.

29. Акустические материалы и изделия: определение, классификация, особенности строения и основные свойства. Звукопоглощающие и звукоизоляционные материалы - особенности строения и основные свойства. Вибропоглощающие материалы – свойства, номенклатура, области применения.

По дисциплине «Металлические конструкции»

30. Основные характеристики малоуглеродистой, обычной и высокопрочной стали (диаграммы их работы).

31. Основные типы металлических составных стоек, подбор их сечений и конструирование.

32. Типы балок, расчёт и конструирование прокатных и сварных сечений (МК).

33. Конструктивные решения колонн каркаса одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами. Привести алгоритм расчета (МК).

34. Основные конструктивные решения узлов металлических ферм. Примеры расчета и конструирования.

35. Подбор сечений элементов металлических ферм (поясов, решетки).

36. Виды болтовых соединений металлических конструкций, их расчёт и конструирование.

37. Дефекты сварных швов, причины их возникновения, методы контроля и устранения.

38. Основные виды сварки, мероприятия по снижению сварочных напряжений и деформаций.

39. Расчёт сварных угловых, фланговых и стыковых швов, их конструирование.

По дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции»

40. Бетон. Классификация бетона, виды бетонов. Структура и основные физикомеханические свойства: прочность, усадка, деформативность. Классы и марки бетона. Сущность железобетона. Классификация железобетона.

41. Арматура для железобетонных конструкций. Назначение и виды арматуры. Физикомеханические свойства. Классы и марки арматурных сталей. Арматурные изделия. Применение арматуры в конструкциях.

42. Обычные и предварительно напряженные железобетонные конструкции. Сущность предварительно напряженных железобетонных конструкций, их преимущества и недостатки.

43. Способы создания предварительного обжатия железобетонных конструкций. Методы натяжения арматуры. Потери предварительных напряжений. Первые, вторые и полные потери.

44. Требования к проектированию и изготовлению предварительно напряженных железобетонных конструкций: минимальный класс бетона, максимальная величина предварительного напряжения, передаточная прочность бетона, предварительные напряжения в бетоне при передаче усилия предварительного обжатия.

45. Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов. Развитие методов расчета железобетонных конструкций: метод расчета по допускаемым напряжениям, метод расчета по разрушающим усилиям, метод расчета по предельным состояниям.

46. Метод расчета по предельным состояниям. Сущность метода. Система расчетных коэффициентов (коэффициентов надежности и условий работы), их назначение. Две группы предельных состояний. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки, сочетания нагрузок, снижение временных нагрузок. Расчетные нагрузки для предельных состояний I и II групп. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Расчетные сопротивления бетона и арматуры для предельных состояний I и II групп. Коэффициенты условий работы бетона и арматуры.

47. Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной и с двойной арматурой. Общие сведения. Расчет по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности, подбор арматуры. Граничная относительная высота сжатой зоны.

48. Сжатые железобетонные элементы. Расчет по прочности нормальных сечений. Предпосылки расчета. Проверка прочности нормальных сечений внецентренно сжатых элементов. Расчет по прочности сечений, сжатых со случайным эксцентриситетом.

49. Конструктивные схемы каркасных многоэтажных зданий из сборных железобетонных конструкций. Способы обеспечения пространственной жесткости. Конструктивные решения стыков ригелей с колоннами при шарнирном и жестком сопряжениях.

50. Одноэтажные каркасные промышленные здания с мостовыми кранами. Объемно-планировочные и конструктивные решения. Поперечные рамы и продольные элементы. Обеспечение пространственной жесткости здания.

По дисциплине «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

51. Магматические, метаморфические и осадочные горные породы: стадии образования, классификация, структура и текстура, условия залегания.

52. Понятие о грунте. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011.

53. Определение основных и производных физических характеристик грунтов. Особые показатели пылевато-глинистых грунтов. Лабораторные исследования.

54. Механические свойства грунтов. Сжимаемость грунтов. Деформативные характеристики грунтов. Испытания грунта методом одноосного сжатия. Сопротивление грунтов сдвигу.

55. Классификация фундаментов мелкого заложения. Последовательность проектирования фундаментов мелкого заложения. Выбор глубины заложения ФМЗ. Определение размеров подошвы столбчатого фундамента мелкого заложения.

56. Свайные фундаменты. Условия применения свайных фундаментов. Классификация свайных фундаментов по материалу, по условиям изготовления и погружения, по размещению в плане, по конструкции ростверка. Условия работы свай в грунте.

Рекомендуемая литература

По разделу «Металлические конструкции».

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.
2. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции.
3. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов/ Е.И. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведеников и др.; – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.

По разделу «Железобетонные и каменные конструкции»

1. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
2. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.
4. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004) (п. 2.3).
5. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (п.п. 3.1, 3.2, 10.1...10.5).
6. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - М.: 1991, 2009.

По разделу «Основания и фундаменты зданий и сооружений»

1.Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. -М.: Высшая школа, 2005.-575с.

2.МангушевР.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Основания и фундаменты, ИздательствоАСВ, М., 2010 -388 с.

3.КрутовВ.И. Фундаменты мелкого заложения. Учебное пособие. АСВ, М., 2009 -231с.

4.Симагин В.Г. Основания и фундаменты. Проектирование и устройство. Учебноепособие. АСВ, М., 2008 -496с.

5.Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В.. Тер-МартirosянЗ.Г., ЧернышовС.Н.Механика грунтов, основания и фундаменты. -М.: Изд. АСВ, 2007.-527с.

6.Малышев М.В., Болдырев Г.Г.Механика грунтов, основания и фундаменты. Изд-воАСВ, М., 2004. -328с.

По разделу «Соппротивление материалов»

1.ТаргС.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов/С.М.Тарг.-15-еизд.,стер.-М.:Высш.шк.,2007.-415 с.

2.Бать М.И и др. Теоретическая механика в примерах и задачах. Учеб. пособ. для вузов.В 2-х т./М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон.-9-е изд., перераб. - М.: Наука, 2007.-670 с.

3.Яблонский А.А., В.М. Никифорова Курс теоретической механики. Учеб. пособие длявузов: 13-е изд., исправ.-М.: Интеграл-Пресс,2009.-603с.

4.ФеодосьевВ.И. Соппротивление материалов. М.: Наука, 1970.-544с.

5.Соппротивление материалов. Учебное пособие. ч.1-3 / АтаровН.М., ВарданянГ.С.,Горшков А.А., Леонтьев А.Н.. - М., МГСУ, 2009.-568с.

По разделу «Строительные материалы»

1. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструкционных материалов): Учебник под общей ред. В.Г. Микульского, Г.П. Сахарова – М.: Изд-во АСВ, 2007. - 520 с.

2. Строительные материалы. сб. примеров и задач. М.З. Вайнштейн – Йошкар-Ола, МарПИ, 1991. – 197 с.

3. Широкий Г.Т. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Широкий Г.Т., ЮхневскийП.И., Бортницкая М.Г. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 461 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48017>.