

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»



«Утверждаю»

Проректор по учебной и методической  
деятельности

Н.В. Кармазина

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания по специальной дисциплине  
для поступления на обучение по образовательной программе высшего  
образования - программе подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре

Группа научных специальностей  
2.1 Строительство и архитектура

Научная специальность  
2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения

**Разработчики программы:**

Родин С.В., доцент, заведующий кафедрой строительных конструкций кандидат технических наук Института «Академия строительства и архитектуры»

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## **Цели и задачи вступительного испытания**

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения сформирована на основе программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

**Целью** вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

## **Требования к уровню подготовки поступающих**

В программу вступительного испытания включены базовые вопросы, которыми должен владеть специалист или магистр для успешного освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Поступающий должен знать основные теоретические сведения в области научной специальности, знать практическое применение этих сведений, методы решения поставленных задач, владеть терминологией.

## **Контрольно-измерительные материалы**

Вступительное испытание для поступающих состоит из 4 заданий, которые представляют из себя теоретические вопросы и (или) практические задания (задачи) по научной специальности.

## **Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в устно-письменной форме с предварительной подготовкой ответа и обязательной устной беседой с экзаменационной комиссией.

## **Продолжительность вступительного испытания**

На подготовку к ответу (письменную часть) поступающему предоставляется не более 45 минут. Беседа с комиссией составляет не более 15 минут (в порядке общей очереди).

## **Шкала оценивания**

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема.

### Критерии оценивания

Оценивание вступительного испытания осуществляется посредством начисления баллов за каждое задание в билете.

Задания оцениваются равным количеством баллов – 25 баллов – по следующим критериям: Критерий	Количество баллов
Получен полный ответ на поставленный вопрос в билете. Ответ последователен, логичен, продемонстрирована способность грамотно излагать материал и отвечать на дополнительные вопросы по заданной тематике	25
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Частично или не в полном объеме получены ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике	15
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике не получены.	10
Получен неполный ответ, допущены весомые ошибки и погрешности.	5
Ответ не получен, отсутствует понимание заданного вопроса (задания), либо ответ не верен.	0

### Язык проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### РАЗДЕЛ 1. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Прочностные и деформационные характеристики бетона при различных режимах нагружения. Начальные модуль упругости и модуль деформаций бетона. Предельные деформации бетона.
2. Учёт усадки и ползучести бетона в расчётах железобетонных конструкций.
3. Упругая и пластическая деформация. Влияние фактора времени. Упрочнение. Влияние скорости деформации.
4. Расчет железобетонных конструкций по методу предельных состояний. Понятие предельного состояния, две группы предельных состояний. Основные предпосылки, цели и положения расчета конструкций по первой и второй группам предельных состояний.
5. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых, внецентренно-сжатых и растянутых железобетонных элементов (без преднапряжения) по нормальным сечениям.
6. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по образованию трещин методом ядровых моментов и по деформациям в стадии работы с трещинами.
7. Понятие о расчетах конструкций на долговечность.
8. Расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов (случай больших малых эксцентриситетов). Учёт влияния прогиба на несущую способность элемента. Условная критическая сила, жёсткость и расчётная длина сжатого элемента. Проверка несущей способности и подбор площади сечения продольной рабочей арматуры.
9. Расчет прочности железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, изгибающих моментов.
10. Общие сведения о конструкции высотных зданий и сооружений: Нагрузки и воздействия. Основы расчёта высотных зданий и сооружений.
11. Расчет изгибаемых железобетонных элементов с предварительным напряжением арматуры по предельным состояниям первой и второй группам.
12. Расчет прочности железобетонных элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Расчет элементов таврового профиля.
13. Влияние косвенной арматуры на прочностные и деформативные характеристики бетона. Область применения косвенного армирования в железобетонных конструкциях.
14. Расчет железобетонных элементов по прочности на местное действие нагрузки. Расчет на местное сжатие, продавливание, отрыв.
15. Особенности большепролётных зданий и сооружений. Балочные, рамные и арочные большепролётные покрытия.
16. Железобетонные фундаменты. Классификация. Расчет и проектирование.
17. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опёртыми по контуру. Компоновка, расчет и проектирование.
18. Расчет и проектирование монолитных и сборных безбалочных перекрытий.

19. Расчет и конструирование крупнопанельных зданий. Конструктивные схемы. Стеновые панели. Стыки панелей. Расчетные модели.

20. Прочностные характеристики каменной кладки: прочность при центральном сжатии, при местном сжатии (смятии), при растяжении и срезе. Деформативность каменной кладки. Модули упругости и деформаций кладки.

21. Проектирование стен зданий из каменной кладки. Классификация стен. Конструктивные схемы каменных зданий. Расчетные схемы и принципы расчета несущих стен зданий с жесткой конструктивной схемой.

22. Расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.

23. Особенности проектирования зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах. Принципы и основные положения расчета.

24. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях высоких технологических температур. Основные положения расчета.

25. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия низких отрицательных температур. Особенности расчета и проектирования.

26. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия агрессивных сред. Расчет и проектирование конструкций.

27. Понятие сопротивления зданий и сооружений прогрессирующему разрушению (ПР). Принципы обеспечения сопротивления ПР на стадии проектирования для большепролетных покрытий и высотных зданий. Расчетное обоснование.

28. Тонкостенные пространственные покрытия. Цилиндрические оболочки, призматические складки, купола, своды из железобетона, висячие покрытия: конструктивные решения, особенности напряженно-деформированного состояния, принципы расчета и армирования.

29. Конструкции инженерных сооружений. Железобетонные силосы, бункеры, резервуары, водонапорные башни. Расчет и конструктивные решения.

30. Железобетонные подпорные стены. Расчет и конструирование.

## **РАЗДЕЛ 2. КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС**

31. Сопротивление разрушению и деформирование древесины при длительном действии нагрузки.

32. Влияние влажности и температуры на физико-механические свойства древесины.

33. Работа древесины на растяжение. Расчет центрально-растянутых элементов КДиП.

34. Работа древесины на сжатие. Расчет центрально-сжатых элементов КДиП на прочность и устойчивость.

35. Работа древесины на поперечный изгиб. Расчет изгибаемых элементов КДиП.

36. Работа и расчет древесины на смятие. Виды смятия. Расчет на смятие элементов и соединений в составе КДиП.

37. Соединения элементов деревянных конструкций на лобовой врубке. Конструирование и расчет.

38. Соединение на пластинчатых и на цилиндрических нагелях. Конструирование и расчет соединений.

39. Соединения на клеях. Требования к клеям для КДиП. Виды клеевых соединений. Обеспечение качества клеевых соединений. Оценка прочности клеевых соединений.

40. Элементы деревянных конструкций составного сечения на податливых связях. Конструкция, область применения. Виды связей. Учет податливости связей, конструирование и расчет составных деревянных элементов составного сечения при поперечном изгибе.

41. Дощатоклееные балки постоянного и переменного сечения. Конструирование и расчет. Армирование дощатоклееных балок.

42. Дощатоклееные колонны. Конструирование и расчет.

43. Дощатоклееные арки кругового и стрельчатого очертания. Конструирование и расчет.

44. Металлодеревянные фермы. Конструирование и расчет.

45. Обеспечение устойчивости и пространственной неизменяемости плоскостных деревянных конструкций.

### **РАЗДЕЛ 3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ**

46. Работа стали и алюминиевых сплавов при переменных нагрузках. Вибрационная прочность.

47. Работа стали при сложном напряженном состоянии.

48. Работа и расчёт соединений на обычных болтах под нагрузкой.

49. Размещение высокопрочных болтов во фрикционных соединениях, проверка сечений ослабленных болтами в них.

50. Расчет стыковых сварных соединений при сложном напряжённом состоянии.

51. Расчет сварных соединений с угловыми швами на срез.

52. Расчёт на прочность центрально сжатых и центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов.

53. Работа и расчёт на прочность изгибаемых элементов в упруго-пластической стадии работы материала.

54. Расчёт на прочность внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней.

55. Работа и расчёт элементов конструкции при чистом кручении.

56. Проверка местной устойчивости стенки, укрепленной поперечными ребрами жесткости. Местная устойчивость сжатого пояса балки.

57. Устойчивость центрально и внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов.

58. Общая характеристика стальных каркасов одноэтажных производственных зданий. Компоновка каркасов, нагрузки на каркас.

59. Расчёт и проектирование каркаса одноэтажного производственного здания. Пространственная работа каркаса.

60. Подкрановые конструкции: сплошные балки, подкрановые фермы, подкраново-подстропильные конструкции. Нагрузки на подкрановые конструкции. Расчёт и проектирование.

## РАЗДЕЛ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

61. Влияние климата на объемно-планировочные и конструктивные решения зданий. Параметры климата, виды климата и его основные факторы – температура, влажность, ветер, солнечная радиация и т.д.

62. Функциональные и эргономические основы определения состава и размеров помещений при формировании объемно-планировочной структуры зданий.

63. Строительная теплотехника. Влажность воздуха и материалов. Абсолютная и относительная влажность. Конденсация влаги, «точка росы». Воздухопроницаемость ограждений. Нормативная методика теплотехнического расчета многослойных неоднородных ограждающих конструкций зданий.

64. Конструктивные системы и схемы зданий. Выбор конструктивной системы в зависимости от функционального назначения здания.

65. Инсоляция помещений и солнцезащитные устройства. Понятие инсоляции и ее нормирование. Влияние прямого солнечного облучения помещения на здоровье человека, психологические и гигиенические факторы. Нормы инсоляции для различных зон в зависимости от географической широты. Влияние инсоляции на планировку зданий. Широтная и меридиональная ориентация здания. Принцип работы солнцезащитных устройств.

66. Современные эффективные вертикальные ограждающие конструкции зданий. Навесные фасадные системы. Каркасно-обшивные стены зданий со стальными каркасами. Светопрозрачные конструкции стен.

67. Естественное освещение помещений. Основные сведения о строительной светотехнике. Природа света, его основные параметры, величины и единицы. Нормирование освещенности. Системы естественного и искусственного освещения помещений и зданий. Современные системы естественного освещения, пути повышения его эффективности.

68. Строительная акустика и защита от шума. Природа звука, его распространение в различных средах. Основные понятия и величины в строительной акустике. Прохождение звука через ограждающие конструкции. Воздушный и ударный шумы, защита от них помещений. Акустически-однородные и акустически-неоднородные ограждающие конструкции. Защита зданий от городских (транспортных) шумов. Борьба с транспортным шумом градостроительными и архитектурно-конструктивными мерами.

69. Людские потоки в зданиях, сооружениях и на территориях этих комплексов. Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям из зданий. Влияние параметров движения людских потоков при пожаре на объемно-планировочные решения высотных зданий.

70. Расчетное обоснование объемно-планировочных и конструктивных решений гражданских и промышленных зданий с учетом протекающих в них процессов и природно-климатических условий района строительства.

71. Выбор конструктивного решения наружных вертикальных ограждающих конструкций многоэтажных каркасных зданий.

72. Численные методы в теплотехническом расчете многослойных неоднородных ограждающих конструкций зданий.



73. Функциональные, санитарно-гигиенические и физико-технические требования, предъявляемые к жилым зданиям в различных климатических и других условиях местности.

74. Архитектурная акустика. Акустика зальных помещений. Качество звука в зрительных залах и аудиториях. Расчет времени реверберации. Акустическое проектирование зальных помещений. Виды звуковых заполнителей, их расчет и размещение в зальных помещениях. Звуковые поглотители широких и узких диапазонов звуковых частот.

75. Объемно-планировочная структура здания и ее взаимосвязь с функциональным назначением здания.

## **РАЗДЕЛ 5. ИСПЫТАНИЕ СООРУЖЕНИЙ**

76. Сравнительный анализ различных методов определения прочности бетона в конструкциях. Область применения методов, их преимущества и недостатки.

77. Оценка состояния несущих строительных конструкций по результатам статических испытаний.

78. Акустические методы контроля строительных конструкций. Область применения, особенности методов; преимущества и недостатки различных методов.

79. Тензорезисторный метод регистрации деформации элементов конструкций. Типы тензорезисторов, выбор их базы. Особенности регистрирующей аппаратуры.

80. Основные задачи экспериментальных методов исследования строительных конструкций зданий и сооружений. Классификация видов испытаний конструкций.

81. Мониторинг зданий. Основные задачи. Методы.

### 3. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

#### РАЗДЕЛ 1. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

##### Основная литература

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. Для вузов.-5-е изд., перераб. и доп. –М.: Стройиздат, 1991.-767с.: ил.
2. Кумпяк2.О.Г., Галяутдинов З.Р., Пахмурин О.Р., Самсонов В.С. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник. Изд. 2-е, доп. и перераб.- М.: Издательство АСВ.- 2014.- 672с.
3. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 1 – учебник для вузов/ М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник», 2018. – 396 с.
4. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. В 2 ч. Ч. 2 – учебник для вузов/ М.: Издательско-полиграфическое предприятие ООО «Бумажник», 2018. – 348 с.
5. Тамразян А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс. Учебное пособие / А.Г. Тамразян: М-во образования и науки Рос.Федераций, Нац.исследоват.Моск. гос. строит. ун-т.-2-е изд., с изм.и доп. –Москва: Изд-во Моск. гос.строит. ун-та. 2018.-732с.

##### Дополнительная литература

6. Бондаренко В. М. Расчетные модели силового сопротивления железобетона: Монография [Текст] / В. М. Бондаренко, В. И. Колчунов. – М.: Издательство АСВ, 2004. - 472 с.
7. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции. Учебное издание. -2-е изд. перераб. и доп.- М.: Издательство АСВ.- 2016.- 360 с.
8. Тамразян А.Г., Булгаков С.Н., Рахман И.А., Степанов А.Ю. Снижение рисков в строительстве при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Научное издание. Под. общ.ред. Тамразяна А.Г. Издание второе.-М.: Издательство АСВ.2012.-304с.
9. Трекин Н.Н. Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом: Монография [Текст] / Айзенберг Я.М., Кодыш Э.Н., Никитин И.К., Смирнов В.И. - М.: Издательство АСВ, 2012. - 264 с.

##### Интернет-ресурсы

10. <https://www.iprbookshop.ru/75967.html>
11. <https://docs.cntd.ru/document/1200039444>
12. <https://docs.cntd.ru/document/1200084722>
13. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293851/4293851497.pdf>
14. <http://rifsm.ru/editions/journals/12/2020/712/>
15. <https://www.iprbookshop.ru/11403.html>
16. <https://www.iprbookshop.ru/28873.html>

## **РАЗДЕЛ 2. КОНСТРУКЦИИ ИЗ ДЕРЕВА И ПЛАСТМАСС**

### **Основная литература**

17. Бойтемиров Ф.А. Конструкции из дерева и пластмасс: Учебник изд. М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 288 с.

18. Филимонов Э.В., Гаппоев М.М., Линьков В.И. и др. Конструкции из дерева и пластмасс. Учебник. Под ред. Э.В.Филимонова, 6-е изд., перераб. и доп.- М.: АСВ, 2016. - 282 с.

### **Дополнительная литература**

19. Пятикрестовский К.П. Пространственные конструкции покрытий из древесины. Учебное пособие. М.: МГСУ, 2012. - 106 с.

## **РАЗДЕЛ 3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ**

### **Основная литература**

20. Проектирование металлических конструкций. Часть 1: «Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования». Учебник для ВУЗов/С. М. Тихонов, В. Н. Алехин, З. В. Беляева и др.; под общей. ред. А. Р. Туснина — М.: Издательство «Перо», 2020 — 468 с., ил.

21. Проектирование металлических конструкций. Часть 2: «Металлические конструкции. Специальный курс». Учебник для ВУЗов/А.Р. Туснин, В.А. Рыбаков, Т.В. Назмеева и др.; под общей. ред. А.Р. Туснина — М.: Издательство «Перо», 2020 — 436 с., ил.

### **Дополнительная литература**

22. Ибрагимов А.М., Парлашкевич В.С. Сварка строительных металлических конструкций: Учебное пособие / М.: Изд-во АСВ. 2015. – 176 с.

23. Парлашкевич В.С. Металлические конструкции, включая сварку. Часть 1. Производство, свойства и работа строительных сталей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ОЭС АСВ, 2014.— 161 с.

### **Интернет-ресурсы**

24. <https://www.steel-development.ru/ru/for-designers/text-books>

25. <https://www.steel-development.ru/ru/for-students/text-books>

## **РАЗДЕЛ 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

### **Основная литература**

26. Основы архитектуры и строительных конструкций [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / под общ. ред. А. К. Соловьева ; [К.О. Ларионова, Н.В. Савина, А.К. Соловьёв, К.А. Соловьёв, Д.С. Степанова, С.В. Стецкий] – Москва: Юрайт, 2022 г. 490с.

27. Физика среды. Соловьев А.К. – Москва: АСВ. 2015г. 344 с.

### **Дополнительная литература**

28. Здания и сооружения со светопрозрачными фасадами и кровлями. Под общей редакцией Борискиной И.В. – С.-Петербург: Любавич. 2012 г. 396 с.

29. Системы изоляции строительных конструкций. Румянцев, Б.М., Ляпидевская О.Б., Жуков А.Д. – Москва: МИСИ-МГСУ. 2017 г. 594 с.

### **Интернет-ресурсы**

30. <https://biblio-online.ru/book/osnovy-arhitektury-i-stroitelnyh-konstrukciy-431834>

31. <https://urait.ru/bcode/488768>

## **РАЗДЕЛ 5. ИСПЫТАНИЕ СООРУЖЕНИЙ**

### **Основная литература**

32. Авдейчиков Г.В. Испытание строительных конструкций (учебное пособие), М., Изд-во АСВ, 2009

33. Казачек В.Г. Обследование и испытание зданий и сооружений, М., Изд-во Студент, 2012, 669с.

34. Лужин О.В., Злочевский А.Б., Горбунов И.А. Обследование и испытание сооружений: учеб. для вузов-М.: Стройиздат, 1987.-263с.

### **Дополнительная литература**

35. Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Часть I. Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений, М., АСВ, 2014, 704 с.

36. Еремин К.И., Ю.С. Кунин, Матвеюшкин С.А., Алексеева Е.Л. Атлас дефектов и повреждений эксплуатируемых строительных конструкций: Учебно-методическое пособие.-Магнитогорск, 2010.-162с.

37. Землянский А.А. Обследование и испытание зданий и сооружений - М., АСВ, 2002г.

### **Интернет-ресурсы**

38. <https://www.iprbookshop.ru/19009.html>

39. <https://www.iprbookshop.ru/85870.html>

40. <https://www.iprbookshop.ru/85935.html>

41. <https://www.iprbookshop.ru/16029.html>