

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ВГТУ  
ДК. Прокурин  
«29» 03 2024 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ  
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

**2.1 «СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»**  
(группа научных специальностей)

**2.1.1. «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И  
СООРУЖЕНИЯ»**  
(научная специальность)

Воронеж 2024

# **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании по строительным конструкциям, зданиям и сооружениям**

## ***Общие положения и междисциплинарные вопросы***

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

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

3. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Модули упругости. Коэффициент Пуассона.

4. 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.

5. 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.

## ***Железобетонные и каменные конструкции***

6. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений изгибаемых элементов. Конструктивные требования.

7. Расчет прочности внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов. Конструктивные требования.

8. Предварительно напряженный железобетон. Сущность. Достоинства. Способы создания предварительных напряжений. Потери. Стадии напряженного состояния от момента создания до разрушения центрально растянутых и изгибаемых предварительно напряженных элементов. Основные положения расчета.

9. Расчет трещиностойкости железобетонных элементов (по образованию трещин и ширины раскрытия трещин). Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин.

10. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Определение кривизны и жесткости изгибаемых элементов на участках без трещин и с трещинами.

11. Расчет каменных конструкций на центральное и внецентренное сжатие.
12. Расчет каменных конструкций на косое внецентренное сжатие.
13. Расчет каменных конструкций на смятие, изгиб, растяжение и срез.
14. Армокаменные конструкции (расчет и конструирование).
15. Каменные конструкции - допустимые отношения высот стен и столбов к их толщинам.

### ***Металлические и деревянные конструкции***

16. Соединения металлических конструкций. Сварные и болтовые соединения.
17. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий с мостовыми кранами. Компонировка каркаса здания. Выбор расчетной схемы и определение нагрузок на поперечную раму. Принципы определения расчетных усилий в сечениях рамы, сочетания нагрузок и комбинации усилий.
18. Стальные элементы покрытия. Стропильные и подстропильные фермы (конструкция и расчет). Конструкция и расчет сплошных и сквозных прогонов. Конструирование и расчет связей покрытия.
19. Внецентренно сжатые стальные колонны каркаса: конструктивные схемы колонн, типы сечений, расчетные длины колонн, возможные формы потери устойчивости, расчет.
20. Стальные подкрановые конструкции. Состав подкрановых конструкций, конструктивные и расчетные схемы, типы сечений, особенности работы, нагрузки, расчет.
21. Классификация соединений деревянных конструкций. Клеевые соединения.
22. Особенности расчета деревянных конструкций Расчет цельных элементов деревянных конструкций на центральное растяжение и сжатие, на плоский и косой изгиб.
23. Расчет цельных элементов деревянных конструкций на внецентренное растяжение и сжатие, смятие и скалывание.
24. Расчет лобовых врубок.
25. Деревянные фермы.

## **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

### Поступающий должен знать/понимать:

- виды материалов строительных конструкций;
- основные типы конструктивных схем зданий и сооружений;
- способы определения усилий в элементах конструкций;
- классификацию строительных конструкций;
- основные физико-механические свойства строительных конструкций;
- группы предельных состояний;

- классификацию нагрузок и воздействий на строительные конструкции;
- основные методы расчета строительных конструкций;
- конструктивные требования норм для сжатых, растянутых и изгибаемых стальных, железобетонных и деревянных конструкций;
- основные положения по расчету строительных конструкций;
- основные процессы и закономерности напряженно-деформированного состояния конструкций, подверженных воздействию нарастающих нагрузок вплоть до разрушения.

Поступающий должен уметь:

- выполнять чертежи планов, разрезов, фасадов и т.д. зданий и сооружений;
- составлять расчетные схемы конструкций и отдельных ее элементов;
- выполнять статический расчет строительных конструкций;
- рассчитывать железобетонные элементы конструкций по двум группам предельных состояний, в том числе предварительно напряженные;
- рассчитывать каменные, стальные и деревянные конструкции по двум группам предельных состояний;
- рассчитывать элементы усиления и восстановления несущей способности строительных конструкций;
- рассчитывать строительные конструкции с учетом температурных или технологических воздействий;
- использовать ЭВМ для расчета строительных конструкций.

### **III. Примерный вариант задания**

Поступающий получает 3 (три) вопроса, на которые он должен максимально расширенно письменно ответить. Вопросы выбираются из каждого блока.

Вопрос № 1. Диаграммы работы строительных материалов и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Модули упругости. Коэффициент Пуассона.

Вопрос № 2. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Определение кривизны и жесткости изгибаемых элементов на участках без трещин и с трещинами.

Вопрос № 3. Стальные элементы покрытия. Стропильные и подстропильные фермы (конструкция и расчет). Конструкция и расчет сплошных и сквозных прогонов. Конструирование и расчет связей покрытия.

#### IV. Критерии оценивания работ поступающих

Критерии оценивания работ поступающих: полнота раскрытия вопросов экзаменационного билета; логичность и последовательность изложения материала; аргументированность ответа; способность анализировать и сравнивать различные подходы к решению поставленной проблемы; готовность отвечать на дополнительные вопросы по существу экзаменационного билета. Результаты вступительного экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день экзамена.

Оценка, баллы	Критерии оценивания
Отлично	Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Хорошо	Даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией
Удовлетворительно	Даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией; ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания
Неудовлетворительно	Не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно»; претендент демонстрирует непонимание вопроса; у претендента нет ответа на вопрос.

#### V. Рекомендуемая литература

##### *Основная литература*

1. Железобетонные конструкции. Общий курс [Текст] : учебник : допущено Гос.ком. СССР по напр.образованию / Байков, Виталий Николаевич, Сигалов, Эммануил Евсеевич. – 6-е изд., перераб. и доп. – [Новосибирск] : Интеграл, 2008. – 766 с.: ил. – ISBN 5-274-01528-X : 885-00.

2. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : Учебник / Под ред. В.М.Бондаренко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2007. - 887 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 5-06-003162-4.

3. Металлические конструкции [Текст] : учебник : допущено МО РФ / под ред. Ю. И. Кудишина. - 11-е изд., стер. - М. : Academia, 2008 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2008). - 680 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 675 (8 назв.). - ISBN 978-5-7695-5413-1.

4. Конструкции из дерева и пластмасс [Текст] : учебник / под ред. Карлсена Г.Г. и Слицкоухова Ю.В. -М.: Стройиздат, 2008. -280 с.

*Дополнительная литература*

1. Гениев Г.А., Киссюк В.Н., Тюпин Г.А. Теория прочности бетона и железобетона. М.: Стройиздат, 1974.

2. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996.

3. Снижение шума в зданиях и жилых районах / Г.Л. Осипов, Е.Я. Юдин, Г. Хюбнер и др. М.: Стройиздат, 1987.

4. Деревянные конструкции в строительстве / Ковальчук Л.М., Турковский С.Б., Пискунов Ю.В. и др. - М. : Стройиздат, 1995. - 244с. : ил. - ISBN 5-274-01325-2.

5. Металлические конструкции : Учебник для вузов. Т.2 : Конструкции зданий / Под ред. В.В.Горева . - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2002. - 527 с. - ISBN 5-06-003696-0 : 92-40. - ISBN 5-06-003695-2.