

## **1. Требования к результатам освоения основной образовательной программы:**

Программа вступительных экзаменов предназначена для подготовки к вступительному испытанию в аспирантуру по специальности 2.1.1 Строительные конструкции, здания и сооружения:

- поступающий должен **знать**:

виды строительных конструкций, принципы их проектирования и работы зданиях, сооружениях; основные требования, предъявляемые к строительным конструкциям, зданиям и сооружениям; базы данных и информационные технологии для решения научно-технических задач в строительстве; отечественный и зарубежный опыт проектирования и строительства зданий и сооружений;

- поступающий должен **уметь**:

выполнять компьютерное моделирование поведения строительных конструкций и сооружений и анализировать получаемые результаты; вести сбор, анализ и систематизацию информации по планируемому исследованию; представлять результаты выполненных работ; выполнять расчеты строительных конструкций, в том числе с применением современных средств САПР;

- поступающий должен **владеть**:

методологическими способами и средствами решения научно-технических задач, подготовки данных для составления обзоров, отчетов; методами и средствами изучения и анализа научно-технической информации; навыками планирования и распределения ресурсов, подготовки программ проведения исследований.

## **2. Содержание экзамена и его соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования.**

Поступающие проходят испытания в письменной форме по билетам, на подготовку отводится 40 минут. Опрос длится 20 минут. Билет включает в себя два вопроса. На вступительных испытаниях проверяется готовность поступающего к научно-исследовательской и опытно-экспериментальной работе, выявляется мировоззренческое видение актуальных проблем строительства, знание современных подходов к их разрешению, а также определяются пути и способы организации соискателем собственного научного исследования.

Отбор содержания вопросов, выносимых на экзамен, основывается на вычленении наиболее существенных знаний в строительстве, как отрасли научного познания, так и области практической деятельности. Экзамен по предлагаемой программе позволяет диагностировать уровень профессиональной сформированной соискателя, владения общей теорией в области строительства, а также понимания современной проблематики и возможных путей развития и модернизации.

Ряд практико-ориентированных вопросов требует от будущего исследователя проявления профессиональной компетентности и способности ориентироваться в прикладных вопросах строительства, умения трансформировать общие законы и принципы применения строительных материалов и конструкций относительно

конкретного объекта проектирования, исследования.

В ходе ответов на предлагаемые вопросы поступающим в аспирантуру следует показать владение понятийно-терминологическим аппаратом, проявить знание основных теоретических предпосылок, законов, закономерностей, умение их применения и учета в проектной и исследовательской работе.

Представленная программа по содержанию и структуре соответствует содержанию подготовки выпускников вуза направления 08.04.01 «Строительство», обеспечивая непрерывность образования.

## **Раздел 1. Общие сведения о строительных конструкциях, зданиях, сооружениях. Расчет строительных конструкций по предельным состояниям**

Классификация зданий и сооружений. Требования к зданиям и сооружениям. Проектирование зданий и сооружений (предпроектные работы, стадии проектирования, проектная документация, САПР). Нагрузки и воздействия, классификация, коэффициенты надёжности, сочетания. Расчет строительных конструкций по предельным состояниям. Система расчетных коэффициентов. Структура расчетных формул.

## **Раздел 2. Железобетонные и каменные конструкции**

Свойства бетона. Классы по прочности. Марки. Температурно-усадочные деформации. Ползучесть. Арматура и арматурные изделия. Сцепление арматуры в бетоне. Анкеровка арматуры. Усадка и ползучесть железобетона. Влияние температурных воздействий на железобетон. Коррозия железобетона. Защитный слой железобетона. Сущность предварительного напряжения железобетонных конструкций. Потери предварительных напряжений. Расчет преднапряженных конструкций. Изгибаемые элементы. Конструирование и расчет по прочности нормальных и наклонных сечений. Сжатые элементы. Конструирование и расчет по прочности. Центально и внецентренно растянутые элементы. Конструирование и расчет по прочности. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям (вторая группа предельных состояний). Конструкции плоских железобетонных перекрытий. Понятие о пластическом шарнире и перераспределении изгибающих моментов. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Конструкции безбалочных перекрытий. Разбивка одноэтажных каркасных зданий на температурные блоки. Железобетонные стропильные конструкции. Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Тонкостенные пространственные конструкции покрытий. Общие принципы конструирования. Каменные и армокаменные конструкции. Свойства каменных кладок. Расчет по прочности центрально, внецентренно сжатых и растянутых, изгибаемых элементов. Армированные каменные конструкции. Конструирование и расчет элементов. Требования к каменным конструкциям зданий. Предельные гибкости стен и столбов. Температурные и деформационные швы. Конструктивные схемы каменных зданий. Расчет стен и столбов зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет стен и столбов зданий с гибкой конструктивной схемой.

### Раздел 3. Металлические конструкции

Материалы для металлических конструкций. физико-механические свойства. Коррозия металлических конструкций. Основные положения расчета металлических конструкций. ВИДЫ соединений металлических конструкций, расчет соединений. Балочные конструкции. стыки и сопряжения балок. Перспективные конструкции. Классификация колонн. Расчет сплошных и сквозных составных колонн. Базы и сопряжения колонн с балками. Металлические фермы. Классификация. Устойчивость. Связи. Расчет.

### Раздел 4. Конструкции из Дерева и пластмасс

виды и свойства древесины. Защита древесины от гниения, возгорания, химической агрессии, повреждения насекомыми. Основные положения расчета деревянных конструкций. Расчет и конструирование соединений элементов деревянных конструкций. Деревянные конструкции зданий и сооружений. Балки, составные балки, настилы. Стойки. Деревянные фермы, арки, рамы. Строительные пластмассы. Способы соединения пластмассовых материалов. Плиты настилов и применением пластмасс. Пневматические конструкции (ВИДЫ, основы расчета). Основы теории упругости и пластичности. Плоская задача теории упругости. Постановка, методы решения.

### 3. Критерии и нормы оценки

| Форма проведения экзамена     | Критерии и нормы оценки |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В письменной форме по билетам | «отлично»               | Свободное владение материалом по двум указанным вопросам, оригинальность при выполнении практических заданий, способность применить знания в конкретной практической ситуации, активное участие в обсуждении а анализе вопросов и заданий практического занятия, предлагает несколько вариантов решения задачи, аргументация ответов |
|                               | «хорошо»                | Ответы Даны на все вопросы, но неполные, допускаются неточности, высок уровень проявления творчества, смекалки, однако студент испытывает затруднения при решении творческий заданий, при проявлении самостоятельности мышления, эрудиции в теоретических и практических вопросах, рефлексии своего                                  |

|  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | практического опыта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | «удовлетворительно»   | Ответы даны на все вопросы, но неполные, Допускаются неточности, при ответах используются материалы самоподготовки, варианты решения практических заданий носят формальный характер, невысок уровень проявления творчества, смекалки, затруднения при решении творческих заданий, при проявлении самостоятельности мышления, эрудиции в теоретических и практических вопросах, рефлексии своего практического опыта |
|  | «неудовлетворительно» | Абитуриент пассивен, не дает ответа ни на один из вопросов, отсутствуют самостоятельные варианты выполнения практических заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 4. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Классификация зданий и сооружений.                                                                                                      |
| 2.    | Требования к зданиям и сооружениям.                                                                                                     |
| 3.    | Проектирование зданий и сооружений (предпроектные работы, стадии проектирования, проектная документация, САПР).                         |
| 4.    | Нагрузки и воздействия. классификация, коэффициенты надежности. Сочетания.                                                              |
| 5.    | Расчет строительных конструкций по предельным состояниям. Система расчетных коэффициентов. Структура расчетных формул.                  |
| 6.    | Свойства бетона. Классы по прочности. Марки. Температурно-усадочные деформации. Ползучесть.                                             |
| 7.    | Арматура И арматурные изделия. Сцепление арматуры в бетоне. Анкеровка арматуры.                                                         |
| 8.    | Усадка и ползучесть железобетона. Влияние температурных воздействий на железобетон. Коррозия железобетона. Защитный слой железобетона.  |
| 9.    | Сущность предварительного напряжения железобетонных конструкций. Потери предварительных напряжений. Расчет преднапряженных конструкций. |
| 10.   | Изгибаемые элементы. Конструирование и расчет по прочности нормальных и наклонных сечений.                                              |
| 11.   | Сжатые элементы. Конструирование и расчет по прочности.                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Центрально и внецентренно растянутые элементы. Конструирование и расчет по прочности.                                                                                                     |
| 13. | Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям (вторая группа предельных состояний). Расчетные схемы, предпосылки.                                                   |
| 14. | Конструкции плоских железобетонных перекрытий.                                                                                                                                            |
| 15. | Понятие о пластическом шарнире И перераспределении изгибающих моментов.                                                                                                                   |
| 16. | Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертыми по контуру.                                                                                                                           |
| 17. | Конструкции безбалочных перекрытий.                                                                                                                                                       |
| 18. | Разбивка одноэтажных каркасных зданий на температурные блоки.                                                                                                                             |
| 19. | Железобетонные стропильные конструкции.                                                                                                                                                   |
| 20. | Конструктивные схемы многоэтажных зданий.                                                                                                                                                 |
| 21. | Тонкостенные пространственные конструкции покрытий. Общие принципы конструирования.                                                                                                       |
| 22. | Каменные и армокаменные конструкции.                                                                                                                                                      |
| 23. | Свойства каменных кладок. Расчет по прочности центрально, внецентренно23-сжатых и растянутых, изгибаемых элементов                                                                        |
| 24. | Армированные каменные конструкции. Конструирование и расчет элементов. требования к каменным конструкциям зданий. Предельные гибкости стен и столбов. Температурные и деформационные швы. |
| 25. | Конструктивные схемы каменных зданий. Расчет стен и столбов зданий с жесткой конструктивной схемой. Расчет стен И столбов зданий с гибкой конструктивной схемой.                          |
| 26. | Материалы для металлических конструкций. физико-механические свойства. Коррозия металлических конструкций.                                                                                |
| 27. | Основные положения расчета металлических конструкций.                                                                                                                                     |
| 28. | Виды соединений металлических конструкций, расчет соединений.                                                                                                                             |
| 29. | Балочные конструкции стыки и сопряжения балок. Перспективные конструкции.                                                                                                                 |
| 30. | Классификация колонн. Расчет сплошных и сквозных составных колонн. Базы и сопряжения колонн с балками.                                                                                    |
| 31. | Металлические фермы. Классификация. Устойчивость. связи. Расчет.                                                                                                                          |
| 32. | Виды и свойства древесины. Защита древесины от гниения, возгорания, химической агрессии, повреждения насекомыми.                                                                          |
| 33. | Основные положения расчета деревянных конструкций. Расчет и конструирование соединений элементов деревянных конструкций.                                                                  |
| 34. | Деревянные конструкции зданий и сооружений. Балки, составные балки, настилы. Стойки. Деревянные фермы, арки, рамы.                                                                        |
| 35. | Строительные пластмассы. Способы соединения пластмассовых материалов. Плиты настилов и применением пластмасс.                                                                             |
| 36. | Пневматические конструкции (виды, основы расчета).                                                                                                                                        |
| 37. | Основы теории упругости и пластичности. Плоская задача теории упругости.                                                                                                                  |

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | Постановка, методы решения. |
|--|-----------------------------|

## 5. Рекомендуемая литература

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                        | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке ТГУ |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1.       | Манаева М. М. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс] : учеб.пособие / М. М. Манаева, Ю. В. Николенко. - "Москва : РУДН, 2013. - 196 с.                                                                                                                          | Учебное пособие                                                             | ЭБС "IPRbooks"              |
| 2.       | Агеева Е. Ю. Большепролетные спортивные сооружения : архитектурные и конструктивные особенности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Ю. Агеева, М. А. Филиппова ; Нижегород. гос. архит.-строит. ун—т. – Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 83 с.                   | Учебное пособие                                                             | ЭБС "IPRbooks"              |
| 3.       | Парлашкевич В. С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учеб. пособие : Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 161 с. - ISBN 978-5-7264-0941-2.                             | Учебное пособие                                                             | ЭБС "IPRbooks"              |
| 4.       | Бойтемиров Ф. А. Конструкции из дерева и пластмасс : учеб. для студентов вузов по направлению подготовки "Строительство" / Ф. А. Бойтемиров. - Москва : Академия, 2013. - 286 с. : ил. — (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 283. - Прил_.: с. 282. - ISBN 978-5-7695-9536-3 : 501-00. | Учебник                                                                     | 3                           |
| 5.       | Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. И. Жарский [и др.]. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. -                                                                                                                      | Учебное пособие                                                             | ЭБС "IPRbooks"              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
|    | 303 с. : ил. - ISBN 978-985-06-2029-3.                                                                                                                                                                                                                 |                 |                |
| 6. | Цай Т. Н. Строительные конструкции [Электронный ресурс] : Железобетонные конструкции : учебник / Т. Н. Цай. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург :Лань, 2012. - 464 с. : ил. — (Учебники для вузов. "Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1314-0. | Учебное пособие | ЭБС "IPRbooks" |