

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
ректор ВятГУ

A handwritten signature in black ink.

В.Н. Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 24.03.2022 № 2

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**2.1.9. СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

научная специальность

**2.1. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

группа научных специальностей

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

отрасль науки

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА  
«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»**

Киров  
2022

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Программа вступительного испытания предназначена для проведения приема на обучение по программе подготовки научных и научных научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.1.9. Строительная механика (технические науки).

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Цель вступительного испытания: оценка уровня подготовленности поступающих к обучению по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.1.9. Строительная механика (технические науки).

К освоению программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Основные методы расчета строительных конструкций зданий и сооружений. Основные направления развития методов расчета современных строительных конструкций. Современные программные комплексы для расчета строительных конструкций, их возможности и области приложения. Метод сил, метод перемещений, метод конечных элементов. Физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность.

### **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

1. Расчет стержневых систем методом перемещений.
2. Расчет стержневых систем методом сил.
3. Расчет на устойчивость стержневых конструкций.
4. Основы метода конечных элементов.
5. Принцип минимума потенциальной энергии.
6. Аппроксимирующие функции для стержневого конечного элемента.
7. Энергия деформаций сжато-растянутого и изгибаемого элемента.
8. Потенциал и работа внешних сил.
9. Алгоритм расчета методом конечных элементов.
10. Принцип минимума дополнительной энергии.
11. Принцип возможных перемещений.
12. Метод предельного равновесия.
13. Геометрическая нелинейность стержневых систем.
14. Физическая нелинейность стержневых систем.
15. Дифференциальное уравнение изгиба стержня.
16. Расчетная длина стержня, гибкость, радиус инерции сечения.
17. Дифференциальное уравнение растяжения-сжатия стержня.

Обязательным вопросом в экзаменационном билете является так же собеседование по предполагаемой теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

## **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных

образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего; контроль соблюдения поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания; фиксация нарушений поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания (при наличии).

Для прохождения вступительного испытания поступающий обязан:

1. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку персональных данных и подтвердить наличие указанных ниже технических средств для прохождения вступительного испытания;
2. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
  - а) персональный или мобильный компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;
  - б) браузер (например, Яндекс.Браузер);
  - в) операционная система не ниже Windows 10, MacOS.
  - г) веб-камера, микрофон и наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.

Вступительное испытание проводится с сочетанием устной и письменной формы и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ;
2. устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ.

Билет вступительного испытания включает три вопроса:

1. **два вопроса** по разделу 3 Программы вступительного испытания.
2. **один вопрос** об актуальности и степени разработанности темы диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, предполагаемой для выполнения при обучении в аспирантуре.

В процессе устного собеседования поступающему так же могут быть заданы дополнительные, уточняющие вопросы как по билету вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания.

Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.  
На письменную часть испытания поступающему дано не более 0,5 часа (30 минут).  
На устную часть испытания поступающему дано не более 0,5 часа (30 минут).  
Общая продолжительность испытания не может превышать 1,0 час (60 минут).

Контроль соблюдения поступающим Правил приема и настоящей Программы вступительного испытания проводится на протяжении всего времени прохождения поступающим вступительного испытания, при этом осуществляется видеозапись прохождения поступающим вступительного испытания.

При прохождении вступительного испытания поступающему запрещается:

- 1) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в программах вступительных испытаний;

- 2) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;
- 3) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;
- 4) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц;
- 5) отсутствие поступающего в пределах обзора веб-камеры при прохождении вступительного испытания и (или) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;
- 6) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания до его завершения.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, утвержденных ВятГУ, и (или) настоящей программы вступительного испытания уполномоченные должностные лица ВятГУ составляют акт о нарушении и о непрохождении поступающим вступительного испытания без уважительной причины.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание. Поступающие, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день.

## 5. ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

При оценивании применяются следующие критерии (таблица).

Критерий	Баллы
Поступающий демонстрирует сформированные систематические знания предметной области строительной механики, а также достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области.	90 – 100
Поступающий демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предметной области строительной механики, а также в целом достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области, но не всегда способен осуществить их оптимальный выбор и (или) применение.	75 - 89
Поступающий демонстрирует сформированные, но не структурированные знания предметной области строительной механики, а также не полные и (или) не достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области, затрудняется в их выборе и (или) применении.	60 – 74
Поступающий демонстрирует ограниченные, не структурированные знания предметной области строительной механики, а также не обладает минимальное необходимыми для ведения диссертационного исследования умениями, навыками и (или) опытом деятельности в указанной области.	0 – 59

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), - 60 баллов. Поступающие, получившие по результатам вступительного испытания менее 60 баллов и (или) не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), выбывают из конкурса.

Результаты вступительного испытания оформляются протоколом вступительного испытания на каждого поступающего и объявляются на официальном сайте не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

1. Киселёв В.А. Строительная механика. Общий курс. М. Стройиздат. 1986.
2. Киселёв В.А. Строительная механика. Специальный курс (динамика и устойчивость сооружений). Стройиздат. 1969.
3. Синицын С.Б. Строительная механика. (в методе конечных элементов стержневых систем). Изд. АСВ. М. 2002.
4. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы. -М.: Мир, 1984.-428 с.
5. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М. Мир, 1975.-541 с.
6. Снитко Н. К. Строительная механика. М. Высшая школа, 1980.-431 с.