

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИД

Е.А. Вдовин

2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
для поступающих по программам подготовки научных и научно-педагогических
кадров в аспирантуре

2.3 Информационные технологии и телекоммуникации

шифр и наименование группы научных специальностей

2.3.7 Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования

шифр и наименование научной специальности

Форма обучения

очная

Год набора 2025

Кафедра «Информационные системы и
технологии в строительстве»

г. Казань – 2025 г.

При поступлении в вуз на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре поступающие сдают экзамен по специальности, соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров, в виде устного экзамена.

1. ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

I. Базовые дисциплины

1. Математические основы

- Опишите методы решения систем нелинейных уравнений.
- В чем разница между методами конечных разностей и конечных элементов?
- Как применяются методы оптимизации (например, градиентный спуск, генетические алгоритмы) в задачах проектирования?
 - Объясните понятие устойчивости численных методов. Приведите примеры устойчивых и неустойчивых схем.

2. Теория вероятностей и статистика

- Как метод Монте-Карло используется в компьютерном моделировании?
- Какие статистические методы применяются для анализа результатов моделирования?

3. Программирование и алгоритмы

- Назовите основные принципы объектно-ориентированного программирования. Приведите примеры их использования в моделировании.
 - Как оценивается вычислительная сложность алгоритмов? Приведите примеры оптимизации алгоритмов для больших данных.

II. Компьютерное моделирование

1. Основы моделирования

- Какие этапы включает процесс построения компьютерной модели?
- В чем разница между детерминированными и стохастическими моделями?
- Как проводится верификация и валидация моделей?

2. Методы и инструменты

- Опишите метод конечных элементов (МКЭ) и его применение в инженерных задачах.
- Какие преимущества и недостатки у агентного моделирования?
- Назовите популярные программные пакеты для компьютерного моделирования (например, ANSYS, COMSOL, MATLAB). В каких задачах они применяются?

3. Специальные вопросы

- Как моделируются многомасштабные системы?
- Какие подходы используются для моделирования физических процессов (теплопередача, гидродинамика и т.д.)?

III. Автоматизация проектирования (САПР, CAD/CAE)

1. Основы автоматизации

- Опишите архитектуру типичной САПР-системы.
- Как скриптовые языки (Python, Lua) используются для автоматизации проектирования?

2. Оптимизация и искусственный интеллект

- Какие методы машинного обучения применяются в автоматизации проектирования?
- Как работает топологическая оптимизация? Приведите примеры.

3. Интеграция систем

- Как обеспечивается взаимодействие между CAD, CAE и CAM-системами?
- В чем особенности облачных платформ для автоматизации проектирования?

IV. Научно-исследовательская работа

1. Методология исследований

- Как формулируется гипотеза в научном исследовании? Приведите пример из вашей области.

- Какие методы планирования экспериментов вы знаете (например, латинский гиперкуб, полный факторный эксперимент)?

2. Анализ данных

- Как визуализация данных помогает в интерпретации результатов моделирования?

- Какие метрики используются для оценки точности модели?

3. Современные тенденции

- Опишите применение технологий цифровых двойников (digital twins) в проектировании.

- Какие этические проблемы возникают при использовании ИИ в автоматизации?

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Таблица 2.1.

Основная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Лебедев, В. И. Моделирование в научных исследованиях: учебное пособие / В. И. Лебедев. — М. : Физматлит, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-9221-1567-8.	
2	Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — 5-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2018. — 544 с.	
3	Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета Mathcad / Р. В. Майер. — М. : Лань, 2020. — 432 с	

Таблица 2.2.

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Алгоритмы: построение и анализ / Т. Х. Кормен, Ч. Е. Лейзерсон, Р. Л. Ривест, К. Штайн ; пер. с англ. — 3-е изд. — М. : Вильямс, 2019. — 1328 с.	
2	Математическое моделирование: идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2005. — 320 с.	
3	MathWorks Documentation [Электронный ресурс]. URL: https://www.mathworks.com/help/ (дата обращения: 10.10.2023).	
4	Wolfram Mathematica Documentation Center [Электронный ресурс]. URL: https://reference.wolfram.com/language/ (дата обращения: 10.10.2023).	
	Coursera: Computer Modeling and Simulation Courses [Электронный ресурс]. URL: https://www.coursera.org/courses?query=computer%20modeling (дата обращения: 10.10.2023).	

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка результатов проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного

контроля во время экзамена.

Таблица 3.1.

Критерии оценки	
Оценка	Критерии
«отлично»	Даны полные и правильные ответы на все вопросы. Поступающий четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Даны полные ответы на все вопросы. Поступающий четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
«удовлетворительно»	Даны полные ответы не на все вопросы. Поступающий правильно излагает свои мысли и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
«неудовлетворительно»	Не дано ответов на большинство вопросов, имеются грубые ошибки или даны неполные ответы. Поступающий не четко выражает свои мысли, не приводит примеров.