

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВПО КГАСУ)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по НИР

\_\_\_\_\_ А.М. Сулейманов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ**  
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**НАПРАВЛЕНИЕ:**

**09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Институт транспортных сооружений и Института строительства

Кафедра-разработчик  
программы:

«Прикладной математики» и  
«Информационных технологий и  
систем автоматизированного  
проектирования»

Казань, 2014 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру составлена в соответствии с государственными стандартами высшего профессионального образования по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (по специальностям 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования» и 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»).

**Составитель программы:**

канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой  
Информационных технологий и систем  
автоматизированного проектирования

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Д.М. Кордончик

д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой  
Прикладной математики

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Ф.Г. Ахмадиев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета Института транспортных сооружений.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2014 г.

Директор Института транспортных  
сооружений

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Е.А. Вдовин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого Совета Института строительства.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2014 г.

Директор Института строительства

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

В.С. Агафонкин

СОГЛАСОВАНО:

Зам. начальника ОПКВК \_\_\_\_\_ Р.А. Халикова  
(Подпись)

При поступлении в вуз для обучения по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре поступающие сдают специальную дисциплину, соответствующую направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров, в виде устного экзамена.

## **1. НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ: 05.13.12 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

### **ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

1. Информационные системы. Основные понятия. Классификация.
2. Жизненный цикл ИС. Процессы, стадии, модели.
3. Методы и технологии проектирования ИС.
4. Средства проектирования ИС.
5. Подходы к проектированию ИС (структурно-ориентированный и объектно-ориентированный)
6. Каноническое проектирование ИС. Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС.
7. Методологии проектирования и их автоматизация. Определение CASE-технологий.
8. CASE-технологии: определение, классификация и эволюция.
9. Сущность системного подхода к проектированию ИС.
10. Моделирование как основа проектирования ИС. Типология моделей.
11. Представление ИС как иерархической многоуровневой системы.
12. Иерархия моделей ИС и сетей.
13. Основные фазы проектирования ИС: системный анализ ИС, проектирование АИС в целом, проектирование БД, концептуальное проектирование БД, логическое и физическое проектирование банка данных, разработка лингвистического и математического обеспечения АИС.
14. Методы проектирования фактографических БД.
15. Анализ предметной области (ПО). Этапы и средства формализованного представления ПО. Требования к полноте, точности и понимаемости описания ПО.
16. Моделирование локальных представлений.
17. Логическое проектирование: задачи, этапы и технология логического проектирования. Роль модели данных в логическом проектировании БД.
18. Выбор модели данных. Критерии выбора модели данных.
19. Основные типы моделей данных: иерархическая, сетевая и реляционная.
20. Определение состава БД.
21. Разработка структуры БД.
22. Техническое обеспечение АИС. Классификация технических средств. Обзор основных характеристик различных типов современных технических средств.
23. Программное обеспечение АИС. Классификация программных средств. Обзор основных характеристик различных типов современных программных средств: операционных систем, СУБД, ИПС, ППП.
24. Автоматизированные обучающие системы. Понятие, классификация, область применения.
25. Модели обучения автоматизированных обучающих систем.

### **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

#### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Грувер М., Зиммерс Э. САПР и автоматизация производства: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 528 с.: ил.

2. Нагинская В.С. Автоматизация архитектурно-строительного проектирования: Учеб. пособие для вузов / МИСИ им. В.В. Куйбышева. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Стройиздат, 1986. –255 с.: ил.
3. Системы автоматизированного проектирования: В 9-ти кн. Кн. 9. Иллюстрированный словарь: Учеб. пособие для втузов / Д.М. Жук, П.К. Кузьмик, В.Б. Маничев и др.: Под ред. И.П. Норенкова. – М.: Высшая школа, 1986. – 159 с.: ил.
4. Экспертные системы в проектировании и управлении строительством / А.А. Гусаков, Н.И. Ильин, Х. Эдели и др.; Под ред. А.А. Гусакова. – М.: Стройиздат, 1995. – 296 с.: ил.
5. Основы систем компьютерного архитектурного проектирования / Иевлева О.Т. Ростов-на-Дону.:РААИ,2006. - 280 с.
6. Основы теории и проектирования / Норенков И.П. М.:МГТУ им. Баумана, 2006. - 448 с.
7. Основы компьютерного проектирования / Норенков И.П. М.:МГТУ им. Баумана, 2002. - 360 с.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Справочник по САПР / А.П. Будя, А.Е. Кононюк, Г.И. Куценко. Под ред. В.И. Скурихина. Киев: Техника, 1988
2. Системы автоматизированного проектирования. Принципы построения и структуры / Норенков И.П. М.: Высшая школа, 1986.
3. Компьютерные системы и сети : учеб. пособие для вузов. / В. П. Косарева, Л. В. Еремина. - М. : Финансы и статистика, 2000. - 464 с.
4. Теоретические основы САПР / Корячко В.П., Курейчук В.М., Норенков И.П., М, Энергоатомиздат, 1987 г.
5. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) / Ли К., Санкт-Петербург, Питер, 2004 г.
6. Основы методологии и автоматизации управления городскими строительными программами / В.И.Теличенко.-М.:АСВ,2007
7. В.И.Теличенко.-М.:АСВ,2007 / Игнатов В.П. М.:МГСУ,2008.

доц., зав. каф. Информационных технологий и систем автоматизированного проектирования

Д.М. Кордончик

## ***2. НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ: 05.13.18 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ»***

### **ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

1. Понятие модели, классификация моделей, свойства моделей. Математическая модель и ее свойства.
2. Понятие метода. Классификация методов. Методы решения математических задач: аналитические, графические, численные.
3. Общие понятия о численных методах. Погрешность и сходимость численных методов. Вычислительный эксперимент, вычислительный алгоритм.
4. Метод моделирования как один из основных методов познания окружающей действительности. Общая схема моделирования.
5. Математическое моделирование как приближенное описание сложных объектов, процессов и явлений. Основные этапы математического моделирования. Классификация математических моделей.
6. Сложные системы как объекты исследования и моделирования. Задачи исследования. Использование математических моделей.
7. Математические методы качественного и количественного исследования математических моделей на полноту, непротиворечивость, корректность. Методы реализации математических моделей. Применение пакета прикладных программ (ППП).
8. Методы оптимизации: основные понятия, оптимизационные задачи, оптимальное решение, оптимальный результат. Параметры. Показатели. Критерии.
9. Классическая задача оптимизации. Общая постановка задачи. Параметры оптимизации, критерии оптимизации.
10. Понятие о линейном программировании (ЛП). Общая постановка задачи. Методы решения задач ЛП (графический метод, симплекс метод, метод потенциалов).
11. Понятие о нелинейном программировании (НЛП). Постановка задачи. Методы решения задач НЛП.
12. Неопределенности в задачах исследования операций. Задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации (метод выделения главного критерия, метод получения компромиссного решения, метод построения приближенного множества Парето).
13. Дискретное и целочисленное программирование. Основные понятия. Методы решения задач целочисленного линейного программирования (метод Гомори, метод ветвей и границ).
14. Задачи частично-целочисленного программирования. Основные понятия. Методы решения (метод случайного перебора, метод Бендерса).
15. Статистические и динамические модели. Основные понятия.
16. Статистическое моделирование. Характеристики случайных величин. Метод Монте-Карло. Стохастическое моделирование. Марковские процессы. Понятие детерминированного хаоса.
17. Детерминированные и стохастические модели. Основные понятия.
18. Метод динамического программирования. Основные понятия. Постановка задачи. Класс задач, решаемый методом динамического программирования.

19. Имитационное моделирование. Сущность, основные понятия Область применения. Технология имитационного моделирования. Использование имитационных моделей.
20. Средства автоматизации имитационного моделирования. Языки и системы моделирования. Основные понятия.
21. Конечно-разностные методы решения краевых задач. Аппроксимация производных конечными разностями. Погрешность и точность метода, сходимость.
22. Метод конечных элементов (МКЭ). Основные этапы МКЭ и алгоритм его реализации.
23. Корреляционный анализ. Коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проверка значимости коэффициентов корреляции.
24. Регрессионный анализ. Предпосылки регрессионного анализа. Построение уравнений парной и множественной регрессии методом наименьших квадратов. Проверка адекватности уравнения регрессии.
25. Эконометрические регрессионные модели. Виды эконометрических моделей и области их применения.
26. Применение метода поверхностей равных расходов для решения нелинейных краевых задач.
27. Исследование операций. Предмет и общие понятия. Задачи исследования операций.
28. Имитационное моделирование. Этапы создания имитационных моделей. Формализация объектов. Моделирующие алгоритмы.
29. Макро- и микро подходы при моделировании. Элементы и подсистемы сложной системы.
30. Компьютерные технологии решения прикладных задач. Типы задач. Области применения.
31. Информационно-техническое обеспечение (ИТО) решения прикладных задач. Назначение, структура и состав ИТО.
32. Комплексы программ как сложные прикладные программные системы. Основные понятия и определения.
33. Автоматизированные информационные системы(АИС). Назначение, структура и область применения.
34. Виды обеспечения АИС. Назначение, структура, состав, основные характеристики.
35. Техническое обеспечение автоматизированных информационных систем, требования, структура, состав, основные характеристики.
36. Программное обеспечение автоматизированных информационных систем, требования, структура, состав, основные характеристики.
37. Информационное обеспечение. Базы и банки данных. Назначение, состав, структура.
38. Традиционные и новые информационные технологии. Средства их реализации.
39. Проектирование информационных систем. Типовые этапы работ и основные результаты. Нормативно-правовая база проектирования систем и информационных технологий.
40. Проектирование программных средств. Этапы работ. Средства проектирования. Нормативно-правовая база.

41. Защита и информационная безопасность автоматизированных информационных систем и комплексов программ. Цели и задачи. Основные методы и средства реализации.
42. Комплексы программ как сложные прикладные программные системы. Основные понятия и определения.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

**ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование учебной литературы	Автор, место издания, издательство год
1	Основы численных методов.	Вержбицкий В.М. М.: Высшая школа.2005.- 350 с.
2	Численные методы	Волков Е.А. М.: Наука. 2008.-263 с.
3	Численные методы	Формалев В. Ф. М.: АСВ, 2006
4	Численное моделирова-ние вязких вихревых течений для технических приложений	Ахметов В.К., М.: АСВ, 2009.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование учебной литературы	Автор, место издания, издательство год
1	Математическое моделирование	Под редакцией А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.
2	Математическое моделирование социально-экономи-ческих процессов.	Лебедев В.В. М.: ИЗОГРАФ, 1997.
3	Опыт математиче-ского моделирования экономики.	Петров А.А., Поспелов И.Г., Шананин А.А. М.: Энергоатом-издат, 1996.
4	Принципы построе-ния моделей.	Краснощеков П.С., Петров А.А. М.: Изд-во МГУ, 1984.

**УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование учебной литературы	Автор, место издания, издательство год
1	Численные методы решения уравнения теплопроводности для многослойной ограждающей конструкции в условиях нестационарной теплопередачи	Методические указания к лабораторным работам по курсам: «Численные методы и методы оптимизации», «Анали-тические и численные методы решения урав-нений математической физики», «Численные методы решения задач ТГ и В», ч.1.2, 2009

2	Методы многокритериальной оптимизации и нелинейного программирования	Методические указания к лабораторным и самостоятельным работам по курсам «Модели и методы в экономике», «Численные методы и методы оптимизации», «Теория принятия решений», «Математическое моделирование и вычислительный эксперимент», 2001
3	Вариационные методы решения краевых задач и метод конечных элементов	Методические указания к лабораторным работам по курсам: «Численные методы и методы оптимизации», «Численные методы решения задач строительства АД», «Аналитические и численные методы решения уравнений математической физики», ч.2, 2009
4	Прикладная математика в задачах строительства мостов и тоннелей	Методические указания к лабораторным и самостоятельным работам по курсу «Численные методы решения задач строительства на ЭВМ», 2011
5	Microsoft Office Excel 2007	Методические указания к лабораторным и самостоятельным работам по курсу «Информатика» и к учебной практике по курсу «Вычислительная техника», 2011
6	Система математических расчетов MATHCAD 2000	Методические указания к лабораторным работам по курсу «Информатика», 2009
7	Методы решения задач линейного программирования	Методические указания к лабораторным работам по курсам: «Численные методы и методы оптимизации», «Модели и методы в экономике», «Применение ПЭПМ при решении строительно-технологических задач», 2009.

зав. кафедрой Прикладной математики

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

Ф.Г. Ахмадиев