

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Е.А. Вдовин

« 27 » 09 2018 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки

**09.06.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»**

*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль)

**«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»**

*наименование направленности подготовки*

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника:

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная, заочная

Год набора 2018

Кафедра

«Прикладная математика»

г. Казань – 2018 г.

Программа вступительного экзамена разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «30» июля 2014 г. № 875.


Разработал:  
Заведующий кафедрой  
«Прикладная математика»  
д-р техн. наук, профессор, Ахмадиев Ф.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании  
кафедры «Прикладная математика»

«25» 09 2018г.

Протокол № 4

Заведующий кафедрой


/  / Ахмадиев Ф.Г. /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии  
института транспортных сооружений

«25» 09 2018г.

Протокол № 30

/  / Смирнов Д.С. /

Руководитель ОПОП

/  / Ахмадиев Ф.Г. /

При поступлении в вуз для обучения по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре поступающие сдают экзамен по профилю 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», соответствующую направленности (профилю) программы подготовки научно-педагогических кадров, в виде устного экзамена.

## 1. 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.

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

Таблица 2.1.

Основная литература		
№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Основы численных методов. Вержбицкий В.М. М.: Высшая школа.2005.- 350 с	1
2	Численные методы Волков Е.А. М.: Наука. 2008.-263 с	1
3	Численные методы Формалев В. Ф. М.: АСВ, 2006	
4	Численное моделирование вязких вихревых течений для технических приложений Ахметов В.К., М.: АСВ, 2009.	1
5	Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 487 с	1
6	Костевич Л.С. Математическое программирование (информационные технологии оптимальных решений).– Минск, ООО «Новое знание», 2003, – 424 с.	1
7	Плохотников К.Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика. – Изд. 2-е. – М.: УРСС, 2011. – 280 с.	1
8	Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. – Изд. 6-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. –152 с.	1
9	Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике Учебник для студентов высших технических учебных заведений. – Изд. 3-е. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 496 с.	1
10	Математическое моделирование и методы оптимизации: Учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 178 с.	20

Таблица 2.2.

Дополнительная литература		
№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Математическое моделирование Под редакцией А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во МГУ, 1993.	1
2	Краснощеков, А.А, Петров. Принципы построения моделей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.	1
3	Математическое моделирование социально-экономических процессов. Лебедев В.В. М.: ИЗОГРАФ, 1997	1

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