

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА В  
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
01.04.04 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»**

## **Введение**

В основу настоящей программы положены следующие вузовские дисциплины: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, программные и аппаратные средства информатики, программирование для ЭВМ, операционные системы и сети ЭВМ, базы данных.

### **Математический анализ**

1. Предел последовательности. Предел функции. Их свойства.
2. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса о максимальном значении.
3. Производная и дифференциал. Основные правила дифференцирования. Формула Тейлора. Исследование функций.
4. Интегральное исчисление. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл Римана. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.
5. Функции многих переменных. Их предел и непрерывность.
6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Дифференциал и частные производные. Формула Тейлора.
7. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

### **Обыкновенные дифференциальные уравнения**

1. Задача Коши для дифференциальных уравнений (ДУ) высшего порядка и систем ДУ I порядка. Теоремы о существовании и единственности решения.
2. Нахождение общего решения линейного ДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами.
3. Нахождение общего решения линейной однородной системы ДУ с постоянными коэффициентами.
4. Метод вариации произвольных постоянных и его применение при интегрировании дифференциальных уравнений и систем уравнений.
5. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами в случае специальной правой части.

## **Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

1. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определитель. Методы вычисления. Свойства определителей.
3. Обратная матрица и её свойства. Алгоритмы нахождения обратной матрицы.
4. Ранг матрицы и методы его нахождения.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Методы Крамера и Гаусса решения неоднородной системы линейных алгебраических уравнений.
6. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Спектр матрицы. Алгоритмы нахождения собственных векторов и значений матрицы.
7. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра.
8. Векторы, линейные операции над векторами. Базис. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Их свойства.

## **Дискретная математика**

1. Понятие множества. Операции над множествами. Основные тождества алгебры множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.
2. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства. Тавтологически истинные формулы. Правильные рассуждения.
3. Булевы функции. Полные системы булевых функций.
4. Комбинаторика. Правила суммы, произведения. Сочетания и размещения. Бином Ньютона, полиномиальная формула.
5. Основные понятия теории графов: смежность; инцидентность; маршруты; циклы; связность. Задачи и алгоритмы поиска маршрута в графе.

## **Теория вероятностей и математическая статистика**

1. Основные понятия классической теории вероятностей. Определение вероятностного пространства, понятие случайного события, частоты, аксиоматическое определение вероятности случайного события.
2. Основные формулы вычисления вероятности случайного события.
3. Случайные величины; способы задания закона распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин.
4. Предельные теоремы теории вероятностей, закон больших чисел, центральная предельная теорема, теорема Муавра-Лапласа.

5. Основные понятия математической статистики; выборочная функция распределения, гистограмма.

### **Численные методы**

1. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Численные методы решения нелинейных уравнений.
3. Методы приближенного решения систем нелинейных уравнений.
4. Интерполирование и аппроксимация функций.
5. Численное дифференцирование и интегрирование.
6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

### **Программное обеспечение ЭВМ**

1. Типы данных, процедуры (подпрограммы) и макросредства в языках программирования. Классификация типов данных, способы передачи параметров на примере объектно-ориентированных языков программирования.

2. Структуры данных (списки, деревья, стеки, очереди), способы их представления и основные операции над ними.

3. Обзор основных парадигм программирования (императивное, функциональное, логическое, объектно-ориентированное, компонентное).

4. Принципы построения, функционирования и внутренней архитектуры операционных систем.

5. Основные функции системы управления базами данных.

6. Архитектура СУБД. Уровни абстракции данных.

7. Реляционная модель данных.

Председатель предметной экзаменационной комиссии

С.С. Крылов

## Рекомендуемая литература

1. Зорич В.А. Математический анализ. – М.: МЦНМО, 2007.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
3. Борताковский А.С., Пантелеев А.В. Линейная алгебра в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 2005.
4. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 2005.
5. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. – М.: Изд-во МАИ, 2008.
6. Осипова В.А. Основы дискретной математики.– Форум–ИНФРА-М, 2006.
7. Пунтус А.А. Дифференциальные уравнения. – М.: МАИ-Принт, 2014.
8. Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами. Издание 3-е дополненное. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
9. Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008.
10. Гидаспов В.Ю., Иванов И.Э., Ревизников Д.Л., Стрельцов В.Ю., Формалев В.Ф. Численные методы. Сборник задач/ Под ред. Пирумова У.Г.. – М.: Дрофа, 2007.
11. Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л. Численные методы. – М.: Физматлит, 2004.
12. Лукин В.Н. Введение в проектирование баз данных. – М.: Вузовская книга, 2013.
13. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. – М.: Высш. шк., 2008.
14. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. – С-Пб.: Питер, 2009.
15. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. – С-Пб.: Питер, 2007.