

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

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
01.04.04 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Общие положения

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.

Темы для подготовки

Раздел 1. 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.

Раздел 2. 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.

Раздел 3. 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.

Раздел 4. 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.

Раздел 5. 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.

Раздел 6. 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.

Раздел 7. 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.

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. Бортаковский 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 C++. 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.