

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**«Утверждаю»
Директор ИВТИ
_____ С.В. Вишняков**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ
(БАЗОВАЯ ЧАСТЬ)**

**Направление подготовки:
01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Москва, 2025 год

Теоретическая часть

1. Элементы дискретной математики

Предмет дискретной математики. Элементарные функции алгебры логики (ФАЛ): дизъюнкция, конъюнкция, отрицание. Представление ФАЛ нормальными формами. Правила преобразования ФАЛ (выражение одних функций через другие, закон де Моргана, коммутативность, дистрибутивность).

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Определители и их свойства. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы. Исследование разрешимости систем линейных алгебраических уравнений, общее решение однородной и неоднородной систем линейных алгебраических уравнений.

Геометрические векторы, операции над векторами, скалярное и векторное произведения. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.

Линейные пространства, базис, преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Линейные операторы, матрица линейного оператора, собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

3. Математический анализ

Предел числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей, фундаментальные числовые последовательности, критерий Коши.

Непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Производная, ее свойства, геометрический смысл. Производные высших порядков. Формула Тейлора.

Определенный интеграл, его свойства. Интегрируемость непрерывной на отрезке функции. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства, формула Ньютона-Лейбница.

Числовые ряды, сходимость ряда, признаки сходимости. Функциональные ряды, равномерная сходимость, непрерывность суммы функционального ряда.

Предел и непрерывность функции многих переменных.

Частные производные. Дифференциал функции многих переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Экстремумы функции многих переменных, необходимые и достаточные условия экстремума.

4. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения Бернулли и Риккати.

Задача Коши. Теорема Пеано о разрешимости задачи Коши. Теорема о единственности решения задачи Коши для уравнения с правой частью, удовлетворяющей условию Липшица.

Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, определитель Вронского и его свойства. Общее решение однородной и неоднородной систем линейных дифференциальных уравнений.

Дифференциальные уравнения m -го порядка. Общее решение однородного и неоднородного линейного дифференциального уравнения m -го порядка.

Понятие об устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости решений систем дифференциальных уравнений.

Практическая часть

1. Программирование

Составление программ решения следующих задач (на одном из языков C++, C#, Pascal-Delphi, Python):

1. Обработка одномерных и двумерных массивов (обработка части массива, нахождение характеристик массива, поиск и перестановка элементов, поиск экстремальных значений).
2. Реализация итерационных алгоритмов (суммирование рядов, решение уравнений и др.).

2. Элементы дискретной математики

Решение следующих задач:

1. Определение таблиц истинности на основе заданной функции алгебры логики и составление функции алгебры логики на основе таблицы истинности.

3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Матрицы. Операции над матрицами. Определители. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы.
3. Прямая плоскость в пространстве.
4. Кривые 2-го порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.

4. Математический анализ

1. Дифференцирование сложных функций
2. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
3. Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка и построение эскиза графика.
4. Исследование непрерывности функции в точке.
5. Исследование дифференцируемости функции в точке.
6. Неопределенный интеграл. Простейшие приемы интегрирования.
7. Определенный интеграл. Замена переменных в определенном интеграле.
8. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.
9. Исследование числовых последовательностей и числовых рядов на сходимость.
10. Нахождение области сходимости степенных и функциональных рядов.
11. Исследование функциональных рядов на равномерную сходимость.
12. Исследование на экстремум функции двух переменных.

5. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.
2. Решение систем линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Исследование области существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
4. Исследование на устойчивость решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.

6. Элементы теории функций комплексного переменного

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
2. Элементарные функции комплексного переменного, их свойства.
3. Изолированные особые точки и их классификация.

Литература

1. Павловская Т. С/C++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов. Питер, 2015 – 495 с.
2. Шилд Г.С# учебный курс. СПб, 2002 – 512 с.
3. Сузи Р.А. - "Язык программирования Python", (2-е изд., испр.), Издательство: "Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)|Бином. Лаборатория знаний", Москва, 2007 - 327 с.
4. Зубов В.С. Object Pascal Практикум в среде Delphi. Изд-во МЭИ, 2004 – 272 с.
5. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. 3-е изд., перераб. и дополн. СПб.: Изд-во «Лань», 2004 - 400 с.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит. 2002 – 302 с.
7. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998 – 320 с.
8. Кудрявцев Л.Д. Математический анализ. Т. 1,2. М.: Высшая школа. 1988.
9. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Едиториал УРСС. 2002– 320 с.
10. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Либроком. 2009 – 240 с.
11. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы. М.: Изд. Лань. 2014.
12. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2006.

Программу составили: зав.

кафедрой ПМИИ
к.т.н., доц.

зав. кафедрой МКМ
к.ф.-м.н., доц.

Варшавский П.Р.

Зубков П.В.