

ПРОГРАММА
вступительного экзамена в аспирантуру
по специальности 05.13.11

Общая часть

От экзаменуемых требуется знание материала, предусмотренного в общей части и соответствующем специальном разделе, а также умение применять теоретический материал для решения типовых задач.

1. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на отрезке.
2. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
3. Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.
4. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
5. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда непрерывных функций.
6. Криволинейный интеграл, формула Грина.
7. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
8. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости.
9. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля, сходимость ряда Фурье.
10. Прямая и плоскость, их уравнения. Взаимное расположение прямой и плоскости, основные задачи на прямую и плоскость.
11. Алгебраические линии и поверхности второго порядка, канонические уравнения, классификация.
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
13. Линейный оператор в конечномерном пространстве, его матрица. Норма линейного оператора.
14. Ортогональные преобразования евклидова пространства. Ортогональные матрицы и их свойства.
15. Характеристический многочлен линейного оператора. Собственные числа и собственные векторы.
16. Формализация понятия алгоритма (машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова). Алгоритмическая неразрешимость.
17. Структура и состав вычислительной системы (аппаратура + программное обеспечение).
18. Основные компоненты архитектуры ЭВМ (процессор, устройства памяти, внешние устройства).
19. Операционные системы, основные функции. Типы операционных систем.
20. Парадигмы программирования (функциональное, императивное, объектно-ориентированное программирование).
21. Базы данных. Основные понятия реляционной модели данных. Реляционная алгебра. Средства языка запросов SQL.
22. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
23. Устойчивость по Ляпунову. Теорема об устойчивости по первому приближению.
24. Функции алгебры логики. Реализация их формулами. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.

25. Схемы из функциональных элементов и простейшие алгоритмы их синтеза. Оценка сложности схем, получаемых по методу Шеннона.
26. Вероятностное пространство. Случайные величины. Закон больших чисел в форме Чебышева.
27. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и парабол.
28. Методы Ньютона и секущих для решения нелинейных уравнений.
29. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутты.
30. Задача Коши для уравнения колебания струны. Формула Даламбера.
31. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.

Литература

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ, т.1, т.2. – М.: Наука, 1979., МГУ, 1985.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Физматлит, 2004.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1984. 1998.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1988. 1998.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966.
6. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. – М.: Физматлит, 2005.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989.
8. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. – М.: Физматлит, 2001.
9. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонов Н.П. Программирование. – М.: Наука, 1980.
10. Абрамов В.Г., Трифонов Н.П., Трифонова Г.Н. Введение в язык Паскаль. – М.: Наука, 1988.
11. Т. Пратт, М. Зелкович. Языки программирования: разработка и реализация – СПб.: Питер. 2002.
12. У. Столингс. Операционные системы. – М.: Вильямс. 2002.
13. Шикин Е.В., Боресков А.В. Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. – М.: Диалог-МИФИ, 1995.
14. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986.
15. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1990.
16. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс. 2001.
17. К. Хамахер, З. Вранешич, С. Заки. Организация ЭВМ. Серия: Классика Computer Science – СПб.: БХВ, 2003
18. Э. Таненбаум. Архитектура компьютера. 4-изд. Серия: Классика Computer Science – СПб.: Питер. 2002.