

Вопросы для подготовки к государственному экзамену (дополнительная часть)

Кафедры:

Математической физики, Вычислительных технологий и моделирования, Вычислительных методов, Функционального анализа и его применений, Автоматизации научных исследований, Общей математики.

1. Необходимые условия экстремума функции нескольких переменных. Достаточные условия.
2. Формулы, Остроградского.
3. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
4. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций.
5. Ряд Лорана. Классификация изолированных особых точек.
6. Билинейные и квадратичные формы. Приведение их к каноническому виду. Закон инерции.
7. Принцип сжимающих отображений в полных метрических пространствах. Примеры применения.
8. Гильбертовы пространства. Теорема Леви об ортогональной проекции.
9. Теорема Рисса о представлении линейного функционала.
10. Сопряженный оператор в гильбертовом пространстве. Вполне непрерывные операторы.
11. Компактные операторы.
12. Теорема Гильберта-Шмидта.
13. Функция Грина первой краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Условия существования решения краевой задачи.
14. Задача Штурма-Лиувилля и свойства ее решений.
15. Зависимость решения дифференциальных уравнений от параметров.
16. Постановка вариационных задач. Необходимые условия экстремума.
17. Вариационные задачи на условный экстремум.
18. Первая краевая задача для уравнения колебаний струны. Интеграл энергии и единственность решения первой краевой задачи.
19. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Единственность решения первой краевой задачи.
20. Постановка внешней и внутренней задач Дирихле для уравнения Лапласа. Единственность решения внутренней задачи Дирихле.
21. Внутренняя задача Неймана для уравнения Лапласа. Теорема единственности. Условия разрешимости.
22. Формулы Грина.
23. Примеры и канонический вид одношаговых итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.
24. Теорема о сходимости итерационного метода для систем с симметрической положительно определенной матрицей.
25. Интерполяционная формула Лагранжа и оценка ее погрешности.
26. Метод прогонки решения разностных уравнений.
27. Основные понятия теории разностных схем: аппроксимация, устойчивость, сходимость.
28. Разностная аппроксимация задачи Дирихле для уравнения Пуассона: постановка разностной задачи, оценка погрешности.
29. Двухслойные разностные схемы для уравнения теплопроводности: построение, исследование погрешности аппроксимации.
30. Исследование устойчивости по начальным данным схемы с весами для уравнения теплопроводности.
31. Виды параллельной обработки данных. Компьютеры с общей и распределенной памятью. Производительность вычислительных систем, методы оценки и измерения.
32. Закон Амдала, его следствия. Этапы решения задач на параллельных вычислительных системах. Граф алгоритма, критический путь графа алгоритма, ярусно-параллельная форма графа алгоритма.

Литература к дополнительной части вопросов для кафедр МФ, ВТМ, ВМ, АНИ, ОМ.

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ, т.1, т.2.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. -М.: Наука, 1998
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. -М.: Наука, 1974.1998
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. -М.: МГУ, Наука, 2004.
6. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. -М.: Наука, 1980.
7. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М.: Наука, 1989.
8. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. -М.: Наука, 1979.
9. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: МЦНМО, 2011.
10. В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин "Параллельные вычисления", БХВ-Петербург, 2002, 608 стр.