

Теоретические вопросы к зачету

МОДУЛЬ 1. Волновое уравнение

Тема 1. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Штурма - Лиувилля

- 1.1. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений
- 1.2. Собственные числа и собственные функции, их свойства
- 1.3. Теорема разложения В.А. Стеклова

Тема 2. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Канонические формы линейных дифференциальных уравнений

2.1. Общее линейное уравнение второго порядка с частными производными. Характеристики

- 2.2. Приведение уравнений к каноническому виду

Тема 3. Постановка краевых задач для волнового уравнения

3.1. Начальные и граничные условия для волнового уравнения, их физический смысл.

- 3.2. Метод редукции общей краевой задачи

Тема 4. Уравнение колебаний бесконечной струны. Формула Даламбера

4.1. Задача Коши для однородного волнового уравнения колебаний бесконечной струны

- 4.2. Вывод формулы Даламбера

Тема 5. Уравнение колебаний полубесконечной струны. Метод продолжения

5.1. Физическая интерпретация решений волнового уравнения. Метод распространяющихся волн

- 5.2. Неоднородное волновое уравнение колебаний бесконечной струны

5.3. Волновое уравнение колебаний полубесконечной струны. Метод продолжения

Тема 6. Решение уравнений в ограниченных областях. Метод разделения переменных

6.1. Метод разделения переменных (метод Фурье) на примере первой краевой задачи для волнового уравнения на конечном отрезке

6.2. Сведение общей краевой задачи для волнового уравнения к задаче с однородными граничными условиями

6.3. Теорема единственности решения первой краевой задачи для волнового уравнения на конечном отрезке

6.4. Понятие корректно поставленной задачи. Устойчивость решений задачи Коши для волнового уравнения колебаний бесконечной струны

МОДУЛЬ 2. Уравнения теплопроводности и Лапласа

Тема 7. Краевые задачи для уравнения теплопроводности. Распространение тепла на бесконечной прямой

7.1. Начальные и граничные условия для уравнения теплопроводности, их физический смысл

7.2. Распространение тепла в бесконечном стержне. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности

Тема 8. Распространение тепла на полубесконечной прямой

8.1. Распространение тепла в полубесконечном стержне. Метод продолжения

8.2. Задача об остывании равномерно нагретого полубесконечного стержня. Интеграл ошибок, его свойства

8.3. Метод разделения переменных для однородного уравнения теплопроводности на конечном отрезке

8.4. Метод разделения переменных для неоднородного уравнения теплопроводности. Сведение краевой задачи к задаче с однородными граничными условиями

8.5. Теорема единственности решения первой краевой задачи для уравнения теплопроводности

Тема 9. Уравнение Лапласа

9.1. Уравнение Лапласа. Примеры задач, приводящих к уравнению Лапласа. Постановка краевых задач (внутренняя и внешняя задачи Дирихле и Неймана)

9.2. Внутренняя задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Метод разделения переменных. Вывод формулы Пуассона

9.3. Внешняя задача Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Метод разделения переменных. Вывод формулы Пуассона

Тема 10. Уравнение Лапласа в прямоугольных областях

10.1. Метод разделения переменных для уравнения Лапласа в прямоугольных областях

Тема 11. Понятие корректно поставленной задачи. Теоремы единственности

11.1. Метод подобия. Основная π - теорема метода подобия

Тема 12. Применение метода подобия в задачах математической физики

12.1. Применение метода подобия к решению краевых задач уравнений в частных производных