

1. Вывод уравнения теплопроводности.
2. Линейные уравнения второго порядка. Классификация уравнений.
3. Приведение линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами к каноническому виду.
4. Приведение линейных уравнений второго порядка к каноническому виду в случае двух независимых переменных.
5. Постановка задачи Коши для линейной системы порядка m . Формулировка теоремы Ковалевской. Доказательство единственности решения.
6. Доказательство существования в теореме Коши-Ковалевской.
7. Понятие корректности задачи Коши. Пример Адамара (пример некорректности задачи).
8. Понятие характеристики линейного уравнения порядка m .
9. Обобщенная задача Коши.
10. Задача Коши для волнового уравнения. Доказательство единственности.
11. Существование решения задачи Коши для волнового уравнения. Формула Кирхгоффа.
12. Решение задачи Коши для волнового уравнения в случае 2-х, 1-го пространственных переменных.
13. Качественный анализ структуры распространения волн в случае 3-х, 2-х, 1-го пространственных переменных.
14. Смешанная краевая задача для уравнения колебаний струны. Доказательство единственности решения.
15. Схема метода Фурье для решения смешанной задачи для уравнения колебаний струны. Задача Штурма-Лиувилля.
16. Свойства собственных функций и собственных значений уравнения колебания струны.
17. Функция Грина задачи Штурма-Лиувилля. Полнота в L_2 собственных функций задачи Штурма-Лиувилля.

18. Оценка собственных чисел, коэффициентов Фурье, собственных функций задачи Штурма-Лиувилля. Сходимость рядов $\sum c_k^2$, $\sum |\lambda_k| c_k^2$, $\sum |\lambda_k|^2 c_k^2$, $\sum |\lambda_k|^3 c_k^2$. Ограниченность сумм $\sum \frac{X_k'^2}{\lambda_k^2}$, $\sum \frac{X_k^2}{\lambda_k}$. Обоснование метода Фурье.
19. Принцип максимума для уравнения Лапласа.
20. Основные краевые задачи для уравнения Лапласа. Постановка. Доказательство единственности.
21. Лемма о знаке производной для гармонической функции.
22. Строгий принцип максимума для гармонической функции.
23. Теорема о среднем для гармонических функций.
24. Оценки производных гармонических функций.
25. Аналитичность гармонических функций.
26. Теорема Лиувилля для гармонической функции.
27. Функция Грина задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
28. Симметрия функции Грина задачи Дирихле для уравнения Лапласа.
29. Функция Грина для шара.
30. Существование решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в шаре.
31. Неравенство Харнака.
32. Доказать, что предел равномерно сходящейся последовательности гармонических функций есть гармоническая функция.
33. Бесконечная дифференцируемость гармонической функции.
34. Внешние краевые задачи для гармонических функций. Доказательство единственности. Преобразование инверсии.
35. Теорема об устранимой особенности для гармонической функции.
36. Обобщенная производная по Соболеву. Пространства $H^1(\Omega)$, $\overset{o}{H}^1(\Omega)$. Полнота $H^1(\Omega)$.
37. Неравенство Фридрихса.
38. Осреднение, свойства операции осреднения.
39. Вариационный метод решения задачи Дирихле для гармонических функций.
40. Обобщенное решение первой краевой задачи для уравнения Пуассона.
41. Фундаментальное решение уравнения Лапласа.
42. Ньютонов потенциал.
43. Потенциал простого слоя, потенциал двойного слоя.

44. Лемма об интеграле, равномерно сходящемся в точке.
45. Непрерывность потенциала простого слоя.
46. Формула скачков потенциала двойного слоя.
47. Скачки нормальной производной потенциала простого слоя.
48. Поведение на бесконечности потенциала простого слоя.
49. Интегральные уравнения основных краевых задач для уравнения Лапласа.
50. Разрешимость основных краевых задач для уравнения Лапласа.
51. Принцип максимума для уравнения теплопроводности в ограниченной области.
52. Принцип максимума для уравнения теплопроводности в полосе.
53. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Единственность решения.
54. Существование решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
55. Стабилизация решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
56. Задача Коши для неоднородного уравнения теплопроводности.