

**Вопросы к экзамену по дисциплине
«Уравнения математической физики»**

1. Пример Адамара некорректно поставленной задачи.
2. Вывод уравнения малых колебаний струны.
3. Вывод уравнений газовой динамики: лемма о нулевой функции, общий закон сохранения, уравнение неразрывности.
4. Вывод уравнений газовой динамики: закон сохранения импульса, модель идеальной жидкости.
5. Вывод уравнения теплообмена в изотропном твердом теле: количество теплоты и удельная теплоемкость, постановка задачи теплообмена, закон Фурье, вывод уравнения теплообмена, начальные и краевые условия.
6. Классификация квадратичных форм: канонический вид и типы квадратичных форм, алгоритм Лагранжа.
7. Типы линейных уравнений в частных производных второго порядка: определение, классификация, примеры.
8. Решение однородных уравнений в частных производных первого порядка с двумя независимыми переменными.
9. Приведение к каноническому виду линейных уравнений в частных производных с двумя независимыми переменными.
10. Определение и свойства интегрального преобразования Лапласа.
11. Применение преобразования Лапласа к решению задач математической физики.
12. Определение и свойства интегрального преобразования Фурье.
13. Вывод формул Пуассона и Даламбера при помощи преобразования Фурье.
14. Разложение функции в ряд Фурье: ортогональность тригонометрического базиса, коэффициенты Фурье для равномерно сходящегося тригонометрического ряда, теорема 2.10 о равномерной сходимости ряда Фурье.
15. Метод Фурье: разделение переменных.
16. Метод Фурье: решение начально-краевой задачи малых колебаний однородной струны.
17. Метод Фурье: решение начально-краевой задачи теплопроводности в однородном стержне.
18. Метод Фурье: решение неоднородной задачи малых колебаний однородной струны с нулевыми начальными условиями.
19. Метод Фурье: решение неоднородной задачи теплопроводности в однородном стержне.
20. Метод Фурье: решение общей задачи малых колебаний однородной струны, декомпозиция.
21. Метод Фурье: общее решение уравнения Лапласа на плоскости в полярных координатах.
22. Метод Фурье: решение краевой задачи для уравнения Лапласа в круге.
23. Корректность задачи Коши малых колебаний неограниченной однородной струны.

24. Корректность начально-краевой задачи малых колебаний: постановка задачи, классическое решение, формулы Грина.
25. Корректность начально-краевой задачи малых колебаний: интеграл энергии.
26. Корректность начально-краевой задачи малых колебаний: оценки на классическое решение.
27. Корректность начально-краевой задачи малых колебаний: единственность и устойчивость классического решения.
28. Корректность начально-краевой задачи теплообмена: принцип максимума.
29. Корректность начально-краевой задачи теплообмена: единственность и устойчивость классического решения.
30. Корректность задачи теплообмена в однородном бесконечном стержне: существование классического решения.
31. Корректность задачи теплообмена в однородном бесконечном стержне: единственность и устойчивость классического решения.
32. Гармонические функции: фундаментальные решения уравнения Лапласа, лемма 5.1 об интеграле по контуру от производной по нормали, теорема 5.1 о бесконечной гладкости.
33. Гармонические функции: лемма об интегральном представлении.
34. Гармонические функции: теорема о среднем значении, метод Монте-Карло вычисления значения гармонической функции в точке.
35. Гармонические функции: принцип максимума.
36. Единственность решений стационарных задач.
37. Устойчивость решений стационарных задач.
38. Задача Гурса: постановка задачи, переход к эквивалентной системе интегральных уравнений.
39. Задача Гурса: существование, единственность и устойчивость решения.
40. Задачи, приводящие к интегральным уравнениям: задача Абеля.
41. Задачи, приводящие к интегральным уравнениям: задача малого прогиба струны под действием внешних сил.
42. Задачи, приводящие к интегральным уравнениям: задача о числе нейтронов в атомном реакторе.
43. Уравнение Фредгольма 2-го рода: существование и единственность решения.
44. Уравнение Фредгольма 2-го рода: уравнения с вырожденным ядром, альтернатива Фредгольма для уравнений с вырожденным ядром.
45. Уравнение Урысона: теорема существования и единственности решения.
46. Нелинейное уравнение Вольтерра 2-го рода: теорема существования и единственности решения и ее следствия.
47. Уравнения Вольтерра 2-го рода типа свертки: теорема существования и единственности решения.
48. Уравнения Вольтерра 2-го рода типа свертки: использование преобразования Лапласа.