

**Вопросы к экзамену по дифференциальным уравнениям
для студентов 4 курса специальности «Математика и информатика»
(7 семестр)**

1. Понятие дифференциального уравнения и его порядка. Определение решения обыкновенного дифференциального уравнения.
2. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема Коши (без доказательства).
3. Определение общего решения (общего интеграла) дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$. Понятие особого решения дифференциального уравнения.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
5. Уравнение Бернулли.
6. Геометрическое истолкование дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ и его решений.
7. Метод изоклин решения дифференциальных уравнений вида $y' = f(x, y)$.
8. Уравнения в полных дифференциалах.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
10. Дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$, однородное относительно x и y .
11. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной.
12. Составление дифференциального уравнения 1-го порядка по его общему интегралу.
13. Задача Коши и теорема Коши (без доказательства) для уравнений высшего порядка.
14. Понятия общего и частного решений дифференциальных уравнений высшего порядка.
15. Решение уравнений высших порядков вида $y^{(n)} = f(x)$.
16. Уравнения высшего порядка, явно не содержащие независимой переменной.
17. Уравнения высшего порядка, явно не содержащие искомой функции.
18. Понятие линейного дифференциального уравнения высшего порядка. Теорема Коши для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.
19. Однородные линейные уравнения 2-го порядка. Фундаментальная система решений.
20. Построение общего решения однородных линейных уравнений 2-го порядка.
21. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.

- Структура общего решения.
22. Отыскание частного решения неоднородного линейного уравнения 2-го порядка методом вариации произвольных постоянных.
 23. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов.
 24. Однородные линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение общего решения.
 25. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения методом вариации произвольных постоянных.
 26. Решение уравнения $y'' + py' + qy = \exp(ax) \cdot P_m(x)$ методом неопределенных коэффициентов.
 27. Решение уравнения $y'' + py' + qy = \exp(ax) \cdot [A_m(x) \cdot \cos bx + B_n(x) \cdot \sin bx]$ методом неопределенных коэффициентов.
 28. Применение линейных дифференциальных уравнений к изучению колебательных движений. Свободные колебания и явление резонанса.
 29. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения.
 30. Сведение дифференциальных уравнений n -го порядка к нормальной системе уравнений.
 31. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Структура общего решения.
 32. Матричный метод решения систем линейных уравнений 1-го порядка.
 33. Дифференциальное уравнение с частными производными и понятие о его общем решении.
 34. Задача Коши для линейных однородных дифференциальных уравнений с частными производными 1-го порядка и ее решение.
 35. Классификация квазилинейных (линейных) уравнений 2-го порядка с двумя независимыми переменными.
 36. Уравнение колебаний струны. Задача о колебаниях конечной струны и ее решение методом Фурье.
 38. Об истории становления и развития теории дифференциальных уравнений.