

Контрольные вопросы по предмету «Дифференциальные уравнения» для студентов 2-курса специальности «Прикладная математика».

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Поле направлений на плоскости и в пространстве. Изоклина.
3. Интегральные кривые. Траектория.
4. Физические задачи приводящиеся к решению дифференциальных уравнений.
5. Уравнения с разделяющимися переменными и уравнения, приводящиеся к ним.
6. Однородные и обобщенно-однородные уравнения.
7. Линейные уравнения первого порядка и методы их решения
8. Уравнения, приводящиеся к линейным уравнениям. Однородные уравнения.
9. Уравнения Бернулли.
10. Уравнения Риккати.
11. Уравнения в полных дифференциалах.
12. Интегрирующие множители и методы их нахождения
13. Задача Коши для уравнений первого порядка.
14. Теорема существования, и единственности.
15. Метод последовательных приближений. Ломанные Эйлера.
16. Непрерывная зависимость решения от начальных данных и от параметра.
17. Уравнения первого порядка, не разрешённые относительно производной,
18. Теорема существования и единственности для уравнения первого порядка, неразрешённых, относительно производной
19. Методы интегрирования уравнений не разрешённых относительно производной. Метод введения параметра.
20. Уравнения Лагранжа
21. Уравнения Клеро
22. Особые решения и методы их отыскания
23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Начальные понятия.
24. Теорема о существовании и единственности для уравнении высших порядков.
25. Дифференциальные уравнения высших порядков интегрируемых в квадратурах
26. Понижение порядка уравнений высших порядков.
27. Интегрирование однородных и обобщенно однородных уравнений высшего порядка.
28. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка и их общие свойства. 29. Общие свойства решений линейных дифференциальных уравнений n -го порядка 30. Линейная

независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. 31. Фундаментальная система решений. Формула Остроградского-Лиувилля.

32. Линейные неоднородные уравнения. Свойства решений

33. Метод вариации произвольных постоянных.

34. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. 35. Уравнение Эйлера,

36. Уравнение Лагранжа

37. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и их методы нахождения частных решений.

38. Приведение системы дифференциальных уравнений к нормальному виду. 39. Теорема существования и единственности для нормальной системы дифференциальных уравнений.

40. Системы линейных дифференциальных уравнений.

41. Свойства решений систем линейных однородных уравнений.

42. Формула Остроградского-Лиувилля.

43. Теорема об общем решении системы линейных однородных уравнений.

44. Постановка задачи Коши

45. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

46. Теорема существования и единственности.

47. Система уравнений с постоянными коэффициентами, правая часть которой имеет особый вид.

47. Система линейных уравнений в матричной форме.

48. Интегральная формула Коши.

49. Экспоненциальная матрица.

50. Интегрирование матричных дифференциальных уравнений.

51. Продолжимость решений систем дифференциальных уравнений.

52. Теоремы о непрерывной зависимости решения от начальных значений и параметров.

53. Теорема о дифференцируемости решений систем дифференциальных уравнений по начальным данным.

54. Теорема о дифференцируемости решений систем дифференциальных уравнений по параметру.

55. Система дифференциальных уравнений.

56. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Приведение системы дифференциальных уравнений к нормальной форме. Теорема о существовании и единственности решения для нормальных систем.

57. Формула Остроградского-Лиувилля. Фундаментальные системы решений. 58. Теорема об общем решении линейно однородных систем дифференциальных уравнений.
58. Линейно неоднородная система дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных. Интегральная формула Коши.
59. Система уравнений с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Фундаментальная матрица.
60. Система линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера.
61. Матричная форма системы линейных уравнений. Интегральная формула Коши. Экспоненциальная матрица. Интегрирование матричных дифференциальных уравнений.
62. Автономные системы. Свойства решений. Особые точки линейных автономных систем.
63. Понятие асимптотической устойчивости периодических движений. Дифференцируемость решений по начальным данным и параметрам.
64. Первые интегралы системы дифференциальных уравнений. Существование первых интегралов системы.
65. Основы теории устойчивости. Устойчивость по Ляпунову. Теоремы об асимптотической устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению.
66. Приведение к простому виду дифференциальных уравнений второго порядка. 67. Краевые задачи. О существовании и единственности функции Грина.
68. Понятие о собственных значениях и собственных функциях
69. Интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка с помощью степенных рядов
70. Линейные уравнения первого порядка с частными производными и их общее решение.
71. Квазилинейное уравнение первого порядка с частными производными. Характеристики и интегральные поверхности.
72. Теорема Коши-Ковалевской о существовании и единственности решения задачи Коши.
73. Типы точек покоя линейных систем ДУ

$$74) \frac{dy}{dx} = xy^2 + 2xy ;$$

$$75) e^x dx - (1 + e^x) y dy = 0, \quad y(0) = 1;$$

$$76) y' = \cos(x - y - 1);$$

$$77) (x + 2y)y' = 1, \quad y(0) = -1;$$

$$78) xy' + y = y^2, \quad y(1) = 0,5;$$

$$79) y' = \sqrt{4x + 2y - 1}.$$

$$80) (2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0;$$

$$81) y' = 2 \left(\frac{y + 2}{x + y - 1} \right)^2;$$

$$82) (y + 2)dx = (2x + y - 4)dy;$$

$$83) 2y' + x = 4\sqrt{y};$$

$$84) (2x + y + 1)dx - (4x + 2y - 3)dy = 0.$$

$$85) (y' + 1) \ln \frac{y + x}{x + 3} = \frac{y + x}{x + 3};$$

$$86) 2xdy + (x^2y^4 + 1)ydx = 0;$$

$$87) 2xy' + y = y^2 \sqrt{x - x^2y^2}.$$

$$88) \frac{dy}{dx} - y = 2x - x^2;$$

$$89) (2x + y)dy = ydx + 4 \ln y dy;$$

$$90) y = x(y' - x \cos x);$$

$$91) 2x(x^2 + y)dx = dy.$$

$$92) 2xydx + (x^2 - y^2)dy = 0;$$

$$93) (2 - 9xy^2)xdx + (4y^2 - 6x^3)ydy = 0;$$

$$94) e^{-y}dx - (2y + xe^{-y})dy = 0;$$

$$95) \frac{y}{x}dx + (y^3 + \ln x)dy = 0;$$

$$96) (1 + y^2 \sin 2x)dx - 2y \cos^2 x dy = 0.$$

$$97) xy'^2 - 2yy' + 4x = 0;$$

$$98) y'^3 = 3(xy' - y);$$

$$99) y = xy'^2 + y'^2;$$

$$100) y = xy'^2 - 2y'^3;$$