**Вопросы к экзамену  
по курсу “Дифференциальные уравнения” (2021-2022 уч. г.)**

1. Простейшие дифференциальные уравнения порядка *n*: общее решение, теорема об однозначной разрешимости.
2. Стационарные линейные уравнения 1-го порядка: общее решение, теорема об однозначной разрешимости.
3. Структура общего решения однородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
4. Формула Остроградского-Лиувилля для стационарного линейного уравнения порядка *n*.
5. Линейная зависимость решений однородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
6. Базис пространства решений однородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
7. Правило Лагранжа построения частного решения неоднородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
8. Правило Эйлера построения частного решения неоднородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
9. Теорема об однозначной разрешимости для неоднородного стационарного линейного уравнения порядка *n*, теорема о решении нулевой задачи Коши.
10. Правило Коши разрешения неоднородного стационарного линейного уравнения порядка *n*.
11. Теорема о пересечении фазовых графиков. О-графики.
12. Теорема о точках покоя. Седло.
13. Теорема о точках покоя. Узлы.
14. Теорема о точках покоя. Фокус. Центр.
15. Теорема об интегральной непрерывности решений стационарного линейного уравнения порядка *n*.
16. Критерий устойчивости по Ляпунову стационарного линейного уравнения порядка *n*.
17. Критерий асимптотической устойчивости по Ляпунову стационарного линейного уравнения порядка *n*.
18. Стационарные линейные векторные уравнения (СтЛВУ) специального вида. Теорема об однозначной разрешимости произвольного СтЛВУ.
19. Пространство решений однородного стационарного линейного векторного уравнения. Формула Остроградского-Лиувилля, теорема об общем решении.
20. Правило Эйлера построения базисной матрицы для однородного стационарного линейного векторного уравнения.
21. Экспонента матрицы. Экспонентное представление решения однородного стационарного линейного векторного уравнения.
22. Вычисление экспоненты от матрицы.
23. Правило Лагранжа построения частного решения неоднородного стационарного линейного векторного уравнения.
24. Правило Коши разрешения неоднородного стационарного линейного векторного уравнения.
25. Теорема об интегральной непрерывности решений стационарного линейного векторного уравнения.
26. Критерий устойчивости по Ляпунову стационарного линейного векторного уравнения.
27. Критерий асимптотической устойчивости по Ляпунову стационарного линейного векторного уравнения.
28. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
29. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородное уравнение и уравнение, сводящееся к однородному.
30. Линейное уравнение 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
31. Уравнение Риккати.
32. Задача Коши для уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной. Интегральный критерий.
33. Лемма Гронуолла.
34. Теорема Пикара-Линделёфа.
35. Особые решения.
36. Критерий продолжимости решений уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной.
37. Теорема об однозначной разрешимости и методы интегрирования уравнения 1-го порядка не разрешенного относительно производной.
38. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.
39. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
40. Теоремы об однозначной разрешимости для нелинейных и линейных векторных уравнений, для уравнений высших порядков и линейных уравнений с переменными коэффициентами.
41. Линейные уравнения порядка *n* с переменными коэффициентами, принцип суперпозиции. Линейная зависимость функций одной переменной.
42. Фундаментальная система решений линейного уравнения порядка *n* с переменными коэффициентами. Теорема об общем решении.
43. Понижение порядка и канонический вид однородного линейного уравнения 2-го порядка.
44. Лемма о нулях. Признак неколеблемости решений.
45. Теорема Штурма и теорема сравнения.
46. Уравнение Эйлера. Приведение уравнения эйлера к стационарному линейному уравнению.
47. Структура общего решения однородного уравнения Эйлера.
48. Теорема об однозначной разрешимости для уравнения Эйлера. Структура решения задачи Коши.
49. Представление решений однородного и неоднородного уравнений Эйлера степенным рядом.
50. Голоморфные уравнения. Теорема о существовании формального решения.
51. Теорема о сходимости формального решения.
52. Теорема о существовании голоморфного решения линейного уравнения.
53. Нелинейные голоморфные уравнения. Теорема Коши о существовании голоморфного решения.
54. Теоремы о первом интеграле и интегрируемой комбинации.
55. Теорема об общем виде первого интеграла. Формулировка теоремы о базисе первых интегралов.
56. Понижение размерности системы. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений в симметрической форме.
57. Общее решение линейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
58. Общее решение квазилинейного уравнения уравнения с частными производными 1-го порядка.
59. Задачи Коши для линейного и квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.