

Вопросы по курсу «Дифференциальные уравнения»,
2-ой семестр 2019-2020 уч. года.

1. Метод Коши построения частного решения линейного неоднородного уравнения.
2. Уравнение Эйлера.
3. Нелинейные уравнения n -го порядка. Методы понижения порядка.
4. Зависимые и независимые интегралы системы дифференциальных уравнений (СДУ).
5. Приведение СДУ к равносильному уравнению и обратная задача.
6. Теорема Пикара для СДУ.
7. Следствия из теоремы Пикара.
8. Теорема о непрерывной зависимости решения СДУ от параметров.
9. Теорема о непрерывной зависимости решения СДУ от начальных условий.
10. Теорема о существовании общего решения СДУ.
11. Зависимость решений системы в нормальной форме от правых частей системы.
12. Дифференцируемость решений систем в нормальной форме по параметрам и начальным данным.
13. Лемма об элементарной мажоранте.
14. Теорема Коши о существовании голоморфного решения СДУ.
15. Линейная СДУ и её свойства.
16. Фундаментальная матрица линейной СДУ и ее свойства.
17. Линейная неоднородная СДУ. Общее решение и решение в форме Коши.
18. Матрицант.
19. Представление матрицанта в случае Лаппо-Данилевского.
20. Построение матрицы e^{At} .
21. Особые точки. Узел и седло.
22. Особые точки. Центр и фокус.
23. Особые точки. Вырожденный и дикритический (особый) узел.
24. Особые точки. Случай нулевых собственных чисел.
25. Фазовые траектории нелинейных систем.
26. СДУ с периодическими коэффициентами. Теорема Ляпунова – Флоке.
27. Периодические решения уравнения 2-го порядка. Случай единственного периодического решения.
28. Периодические решения уравнения 2-го порядка. Семейства периодических решений.
29. Случай отсутствия периодических решений у уравнения 2-го порядка.
30. Метод малого параметра. Нерезонансный случай. Резонансный случай
31. Метод малого параметра. Решение задачи Коши.
32. Понятие о предельном цикле.

Вопросы по теории устойчивости движений.

1. Исходная общая система дифференциальных уравнений. Определения устойчивого и асимптотически устойчивого по Ляпунову решений, область асимптотической устойчивости. Геометрическая иллюстрация. Система в отклонениях.
2. Система линейных дифференциальных уравнений. Общие теоремы об устойчивости и асимптотической устойчивости линейных систем. Понятия устойчивой, асимптотически устойчивой и вполне неустойчивой линейных систем.
3. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейной однородной нестационарной дифференциальной системы.
4. Необходимое и достаточное условие асимптотической устойчивости линейной однородной нестационарной дифференциальной системы.
5. Линейная однородная дифференциальная система с постоянной матрицей. Корневой критерий асимптотической устойчивости.
6. Устойчивость решения линейного дифференциального уравнения n -го порядка. Пример В.И. Арнольда о неустойчивости многоступенчатого управления.

7. Стандартный полином. Полином Гурвица. Теорема Стодолы. Замечание о полиноме второй степени. Матрица Гурвица стандартного полинома. Формулировка критерия Рауса-Гурвица.
8. Достаточное условие устойчивости линейных систем с почти постоянной матрицей.
9. Достаточное условие асимптотической устойчивости линейных систем с почти постоянной матрицей.
10. Неравенство Важевского и следствия из него.

Литература.

1. Матвеев Н. М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Еругин Н. П. Книга для чтения по общему курсу диф. уравнений.
3. Жабко А. П., Котина Е. Д., Чижова О. Н. Дифференциальные уравнения и устойчивость.
4. Ногин В.Д. **Теория устойчивости движения** (учебное пособие). Интернет-ресурс: <http://www.apmath.spbu.ru/ru/staff/nogin/tu/>
5. Петровский И. Г. Лекции по теории обыкновенных диф. уравнений.
6. Понтрягин Л.С. Обыкновенные диф. уравнения.
7. Степанов В.В. Курс диф. уравнений.
8. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление.

Лектор



О. Н. Чижова