

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Лектор: профессор А. М. Блохин

3 - 4 семестры

- 1. Линейные системы уравнений с постоянными коэффициентами.** Единственность и существование решений у однородных уравнений. Пространство решений системы с постоянными коэффициентами и одного уравнения произвольного порядка. Фундаментальная система решений и определитель ее матрицы. Фундаментальная матрица и матричная экспонента. Вычисление матричной экспоненты для некоторых специальных матриц. Каноническое представление матричной экспоненты. Фундаментальные системы решений одного линейного уравнения с постоянными коэффициентами.
- 2. Система неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами.** Теорема о непрерывной зависимости решений от параметра.
- 3. Линейные системы уравнений с переменными коэффициентами.** Априорная оценка решений. Существование и единственность решения задачи Коши. Основные свойства решений. Уравнение произвольного порядка с переменными коэффициентами.
- 4. Существование и единственность решений не обязательно линейных систем дифференциальных уравнений с достаточно гладкими правыми частями.** Лемма Адамара. Обсуждение утверждений локальной теоремы существования. Достаточные условия для существования решения в целом.
- 5. Непрерывная и дифференцируемая зависимость решений от параметра.** Примеры на теорему о дифференцируемости решений по параметру.
- 6. Определение устойчивости и асимптотической устойчивости.** Устойчивость и неустойчивость нулевого решения линейной системы в зависимости от расположения собственных значений. Матричное уравнение Ляпунова. Функции Ляпунова. Критерии устойчивости и неустойчивости.
- 7. Первые интегралы обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных первого порядка.** Представление общего решения линейного однородного уравнения с частными производными. Квазилинейные уравнения с частными производными. Уравнения Гамильтона–Якоби. Условие интегрируемости уравнений

$$u_{x_i} = A_i(x, u)$$

- 8. Краевые задачи для линейных систем уравнений первого порядка.** Матрица Грина. Собственные значения. Ограниченные решения линейных неоднородных систем с постоянными коэффициентами. Краевые условия, удовлетворяющие условию Лопатинского. Линейное уравнение 2-го порядка.

Литература

1. Понтрягин Л. С. *Обыкновенные дифференциальные уравнения*. М.: Физматгиз, 1961.
2. Годунов С. К. *Матричная экспонента, матрица Грина и условие Лопатинского* /Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 1983.
3. Петровский И. Г. *Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений*. М.: Наука, 1970.
4. Годунов С. К. *Квадратичные функции Ляпунова* /Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 1982.
5. Филиппов А. Ф. *Сборник задач по дифференциальным уравнениям*. М.: Наука, 1973.
6. Годунов С. К. и др. *Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям* /Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 1986.
7. Блохин А. М. *Равномерная ограниченность матричной экспоненты*. Методические указания к курсу «Обыкновенных дифференциальных уравнений» /Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 1986.
8. Блохин А. М. *Элементы теории гиперболических систем и уравнений* /Учебное пособие /Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 1995.