

Дифференциальные уравнения

для второго курса

факультета фундаментальной физико-химической инженерии

*Предварительная программа курса
(лектор — доц., к.ф.-м.н. Т. В. Родионов)*

осень-2018

- Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
- Уравнение в нормальной форме. Уравнения с разделяющимися переменными.
- Линейное уравнение первого порядка. Метод вариации постоянной.
- Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
- Уравнения, не разрешённые относительно производной.
- Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Формула Лиувилля–Остроградского и её применение. Метод вариации постоянных.
- Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера.
- Система дифференциальных уравнений, сведение к системе уравнений первого порядка. Нормальные системы. Линейные системы. Линейная зависимость и независимость вектор-функций.
- Формула Лиувилля–Остроградского и метод вариации постоянных для систем. Линейные системы с постоянными коэффициентами.
- Многочлен от матрицы. Матричные ряды. Матричная экспонента, её связь с однородными линейными системами.
- Линейные краевые задачи. Теорема об альтернативе.
- Устойчивость решений систем дифференциальных уравнений, асимптотическая устойчивость. Устойчивость решений однородной линейной системы с постоянными коэффициентами. Исследование устойчивости с помощью функции Ляпунова и по первому приближению.
- Автономные (динамические, консервативные) системы. Фазовые траектории, их классификация; точки покоя. Предельные точки, множества и циклы.

- Типы точек покоя для линейных систем второго порядка с постоянными коэффициентами: узлы, седло, фокусы, центр и др. Исследование особых точек по первому приближению.
- Первые интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Решение системы с помощью первых интегралов.
- Связь дифференциального уравнения с интегральным. Решение задачи Коши как неподвижная точка соответствующего интегрального оператора. Понятие о методе последовательных приближений.
- Сжимающие отображения в метрических пространствах. Теорема Банаха о неподвижной точке (принцип сжимающих отображений).
- Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для уравнения в нормальной форме. Продолжение решения уравнения в замкнутой ограниченной области.
- Непрерывная зависимость решения уравнения от параметра. Дифференцирование решений уравнений и систем по параметру и их разложение по степеням малого параметра.

Основная литература

- [1] Филиппов А. Ф. **Сборник задач по диффер. уравнениям.** — М.: Интеграл – Пресс, 1998 и др. изд.
 - [2] Филиппов А. Ф. Введение в теорию диффер. уравнений. — М.: УРСС, 2004 и др. изд.
 - [3] Козко А. И. и др. Матем. методы решения химич. задач. — М.: Академия, 2013 (часть I).
 - [4] СОВОЛЕВА Е. С., ФАТЕЕВА Г. М. Диффер. уравнения. — М.: МГУ, 2002.
 - [5] ПАНТЕЛЕЕВ А. В., ЯКИМОВА А. С., БОСОВ А. В. Обыкновенные диффер. уравнения в примерах и задачах. — М.: Высшая школа, 2001.
 - [6] САМОЙЛЕНКО А. М., КРИВОШЕЯ С. А., ПЕРЕСТЮК Н. А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. — М.: Высшая школа, 1989.
- [..] Учебники по дифференц. уравнениям ПЕТРОВСКОГО, ПОНТЯГИНА, ФЕДОРЮКА, ЭЛЬСГОЛЬЦА, ...