

Лекция 1

Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.

§1. Введение.

§2. ОДУ 1-го порядка.

Лекция 2

Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.

§3. ОДУ 1-го порядка, интегрируемые в конечном виде.

3.1 ОДУ с разделяющимися переменными.

3.1.а) ОДУ не содержит (явно) искомой функции

3.1.б) ОДУ не содержит (явно) независимого переменного

3.1.в) ОДУ вида $y' = f(x)g(y)$

Лекция 3

Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.

3.2 ОДУ в дифференциалах.

3.2.а) $P(x, y) = M_1(x)N_1(y)$, $Q(x, y) = M_2(x)N_2(y)$

3.2.б) ДУ в полных дифференциалах

3.2.в) Интегрирующий множитель

§4. Линейные ДУ.

4.1. Линейные ДУ n-го порядка: основные понятия.

4.2. ЛОДУ 1-го порядка.

Лекция 4

Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.

4.2. ЛОДУ 1-го порядка. (продолжение)

4.3. Уравнение Бернулли.

4.4. Уравнение Риккати.

§5. ОДУ, приводимые к ДУ с разделяющимися переменными.

5.1. Геометрические свойства семейств интегральных кривых.

5.1.1. ДУ, не содержащие (явно) зависимое переменное.

5.1.2. ДУ, не содержащие (явно) независимое переменное.

5.2. Однородные ДУ.

5.3 ДУ, приводимые к однородным или ДУ с разделяющимися переменными.

5.5 Обобщенно однородные ДУ.

§6. Методы понижения порядка ДУ.

6.1. ДУ можно (удается) преобразовать к полным производным.

6.2. В ДУ не входит (явно) искомая функция $y^{(x)}$ (и возможно ее производные до некоторого порядка).

Лекция 5

Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.

§6. Методы понижения порядка ДУ.

6.2. В ДУ не входит (явно) искомая функция $y^{(x)}$ (и возможно ее производные до некоторого порядка).

6.3. В ДУ не входит (явно) независимое переменное.

- 6.4. ДУ однородные относительно искомой функции и ее производных.
- 6.5. ДУ однородные в обобщенном смысле.
- §7. ДУ, не разрешенные относительно производной.
- 7.1. Геометрическая интерпретация.
- 7.2. Методы решения ДУ, не разрешенных относительно производной.
- 7.2.1. Разрешение относительно производной.
- 7.2.2. Метод введения параметра.

Лекция 6

- Гл. I. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ПРОСТЕЙШИЕ ТИПЫ ДУ.
- §7. ДУ, не разрешенные относительно производной.
- 7.2.3. Важные частные случаи.
- 7.2.3.а) ДУ, разрешенные относительно неизвестной функции.
- 7.2.3.б) ДУ, разрешенные относительно зависимого переменного.
- 7.2.4. Особые решения.
- 7.2.5. Уравнение Лагранжа.
- 7.2.6. Уравнение Клеро.
- Гл. II. ЛИНЕЙНЫЕ ОДУ N-ГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §1. Общая теория ЛОДУ.

Лекция 7

- Гл. II. ЛИНЕЙНЫЕ ОДУ N-ГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §1. Общая теория ЛОДУ. (продолжение)
- §2. Однородные ЛОДУ с постоянными коэффициентами.

Лекция 8

- Гл. II. ЛИНЕЙНЫЕ ОДУ N-ГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §2. Однородные ЛОДУ с постоянными коэффициентами. (продолжение)
- §3. Выделение вещественных решений.

Лекция 9

- Гл. II. ЛИНЕЙНЫЕ ОДУ N-ГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §3. Выделение вещественных решений. (продолжение)
- §4. Неоднородные ЛОДУ с постоянными коэффициентами.
- §5. Уравнение Эйлера.

Лекция 10

- Гл. II. ЛИНЕЙНЫЕ ОДУ N-ГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §5. Уравнение Эйлера. (продолжение)
- Гл. III. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ОДУ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- §1. Общая теория ЛСОДУ.

Лекция 11

- Гл. III. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ОДУ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.
- 1.1. Метод исключения.
- 1.2. Метод вариации постоянных для СЛОДУ.

§2. ЛСОДУ с ПК.

2.1. Случай простых корней характеристического уравнения.

Лекция 12

Гл. III. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ОДУ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

2.2. Случай кратных корней характеристического уравнения.

2.3. Неоднородные СЛОДУ с ПК.

Лекция 13

Гл. III. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ОДУ С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

2.3. Неоднородные СЛОДУ с ПК. (продолжение)

Гл. IV. МАТРИЧНАЯ ЭКСПОНЕНТА.

§1. Понятие матричной экспоненты.

§2. О сходимости ряда (1).

§3. Свойства матричной экспоненты.

§4. Решение СЛОДУ с помощью матричной экспоненты.

Лекция преобразование Лапласа

Гл. V. ОПЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД (ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЛАПЛАСА).

§1. Основные понятия.

§2. Свойства преобразования Лапласа.

Лекция 14

Гл. VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

§1. Введение (основные понятия - напоминание).

§2. Вспомогательные понятия и утверждения.

§3. Доказательство теоремы существования и единственности.

Лекция 15

Гл. VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

§3. Доказательство теоремы существования и единственности. (продолжение)

§4. Замечания.

§5. О продолжимости решений.

Лекция 16

Гл. VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

§5. О продолжимости решений. (продолжение)

Лекция 17

Гл. VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

§5. О продолжимости решений. (продолжение)

§6. Зависимость ЗК от параметров и начальных данных. (док-во см. Лекцию 28)

§7. ЗК для ОДУ 1-го порядка не разрешенного относительно производной.

Лекция 18

Гл. VII. ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

§1. Формула Лиувилля-Остроградского.

Лекция 19

Гл. VII. ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

§2. Линейные однородные уравнения 2-го порядка.

Лекция 20

Гл. VII. ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

§2. Линейные однородные уравнения 2-го порядка. (продолжение)

Гл. VIII. НОРМАЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ОДУ.

§1. Основные понятия и определения.

§2. Простейшие свойства фазовых траекторий АСОДУ (1).

Лекция 21

Гл. VIII. НОРМАЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ОДУ.

§2. Простейшие свойства фазовых траекторий АСОДУ (1). (продолжение)

§3. Устойчивость положений равновесия.

Лекция 22

Гл. VIII. НОРМАЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ОДУ.

§3. Устойчивость положений равновесия (продолжение).

§4. Классификация положений равновесия ЛАСОДУ 2-го порядка.

Лекция 23

Гл. VIII. НОРМАЛЬНЫЕ АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ОДУ.

§5. Первые интегралы.

Лекция 24

Гл. IX. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА.

Лекция 25

Гл. X. ЭЛЕМЕНТЫ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ.

§1. Основные понятия.

Лекция 26

Гл. X. ЭЛЕМЕНТЫ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ.

§2. Простейшая задача вариационного исчисления.

Лекция 27-29

Гл. X. ЭЛЕМЕНТЫ ВАРИАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ.

§3. Задача с одним или двумя свободными концами.

§4. Задача с закрепленными концами для функционалов, зависящих от нескольких неизвестных функций.

§5. Задача для функционалов, содержащих производные высших порядков.

§6. Функционалы, являющиеся кратными интегралами.

§7. Условный экстремум: изопериметрическая задача.

§8. Условный экстремум: задача Лагранжа.

Лекция 30

Гл. VI. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ.

§6. Зависимость ЗК от параметров и начальных данных.