

# Дифференциальные уравнения

## Определения к тестированию

Основано на конспектах лекций Аксёновой Е.В.  
Файл создан Заблоцким Данилом

### Содержание

1 Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка	4
2 Определение нормальной системы ОДУ первого порядка	4
3 Определение общего решения системы ОДУ первого порядка	4
4 Задача Коши для системы ОДУ первого порядка	4
5 Сформулировать теорему существования и единственности решения задачи Коши для системы ОДУ	4
6 Определение линейной и однородной системы ОДУ	4
7 Перечислить свойства решений линейной однородной системы ОДУ	4
8 Теорема существования, единственности и продолжаемости решения системы ОДУ на интервал	4
9 Определение фундаментальной системы решений для системы ОДУ	5
10 Определение фундаментальной матрицы системы ОДУ	5
11 Определение определителя Вронского для системы ОДУ и его свойства	5
12 Вывод формулы Остроградского-Лиувилля для системы ОДУ	5
13 Теорема о структуре общего решения однородной системы ОДУ	5

14 Построение фундаментальной системы решений для однородной системы с постоянными коэффициентами в случае действительных различных корней характеристического уравнения	5
15 Построение пары действительных решений для однородной системы с постоянными коэффициентами в случае комплексного корня характеристического уравнения	5
16 Метод Эйлера построения общего решения линейной однородной системы с постоянными коэффициентами	6
17 Метод Эйлера построения общего решения нелинейной системы с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида	6
18 Решение нелинейной системы с постоянными коэффициентами с произвольной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных	6
19 Определение и свойства экспоненты матрицы. Вычисление экспоненты матрицы. Связь экспоненты матрицы с задачей Коши для системы ОДУ	6
20 Определение устойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для ОДУ	6
21 Определение асимптотически устойчивого решения задачи Коши для ОДУ	6
22 Определение неустойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для ОДУ	7
23 Связь ограниченности или неограниченности всех решений уравнения с устойчивостью	7
24 Определение устойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для системы ОДУ	7
25 Определение асимптотически устойчивого решения задачи Коши для системы ОДУ	7
26 Определение неустойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для системы ОДУ	7
27 Примеры исследования устойчивости решения системы ОДУ, используя определение устойчивости	7
28 Теорема об устойчивости решения линейной автономной системы ОДУ в зависимости от корней характеристического уравнения системы	7

29 Теорема об устойчивости решения нелинейной автономной системы ОДУ по первому приближению	8
30 Необходимое условие отрицательности действительных частей корней характеристического уравнения	8
31 Достаточное условие отрицательности действительных частей корней характеристического уравнения	8
32 Матрица Гурвица. Критерий Рауса-Гурвица. Условия Ляпунова-Шипара	8
33 Условия Ляпунова-Шипара	8
34 Определения динамической системы, фазового пространства и фазового портрета	8
35 Определение фазовой траектории, её свойства. Теорема о траекториях автономной системы	8
36 Определение особых точек системы ОДУ	8
37 Фазовый портрет линейной автономной системы на плоскости. Классификация особых точек	9
38 Фазовый портрет нелинейной автономной системы на плоскости	9
39 Как определить направление движения точки по фазовым траекториям	9
40 Определение предельного цикла системы ОДУ	9
41 Определение производной функции в силу системы	9
42 Определение функции Ляпунова, примеры	9
43 Теорема Ляпунова об устойчивости, пример	9
44 Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости, пример	9
45 Теорема Ляпунова о неустойчивости, пример	9
46 Теорема Четаева о неустойчивости, пример	10

## **1 Система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка**

content

## **2 Определение нормальной системы ОДУ первого порядка**

content

## **3 Определение общего решения системы ОДУ первого порядка**

content

## **4 Задача Коши для системы ОДУ первого порядка**

content

## **5 Сформулировать теорему существования и единственности решения задачи Коши для системы ОДУ**

content

## **6 Определение линейной и однородной системы ОДУ**

content

## **7 Перечислить свойства решений линейной однородной системы ОДУ**

content

## **8 Теорема существования, единственности и продолжаемости решения системы ОДУ на интервал**

content

## **9 Определение фундаментальной системы решений для системы ОДУ**

content

## **10 Определение фундаментальной матрицы системы ОДУ**

content

## **11 Определение определителя Вронского для системы ОДУ и его свойства**

content

## **12 Вывод формулы Остроградского-Лиувилля для системы ОДУ**

content

## **13 Теорема о структуре общего решения однородной системы ОДУ**

content

## **14 Построение фундаментальной системы решений для однородной системы с постоянными коэффициентами в случае действительных различных корней характеристического уравнения**

content

## **15 Построение пары действительных решений для однородной системы с постоянными коэффициентами в случае комплексного корня характеристического уравнения**

content

**16    Метод Эйлера построения общего решения  
линейной однородной системы с постоян-  
ными коэффициентами**

content

**17    Метод Эйлера построения общего решения  
нелинейной системы с постоянными коэф-  
фициентами с правой частью специального  
вида**

content

**18    Решение нелинейной системы с постоянными  
коэффициентами с произвольной пра-  
вой частью. Метод вариации произвольных  
постоянных**

content

**19    Определение и свойства экспоненты матри-  
цы. Вычисление экспоненты матрицы. Связь  
экспоненты матрицы с задачей Коши для  
системы ОДУ**

content

**20    Определение устойчивого по Ляпунову ре-  
шения задачи Коши для ОДУ**

content

**21    Определение асимптотически устойчивого  
решения задачи Коши для ОДУ**

content

**22 Определение неустойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для ОДУ**

content

**23 Связь ограниченности или неограниченности всех решений уравнения с устойчивостью**

content

**24 Определение устойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для системы ОДУ**

content

**25 Определение асимптотически устойчивого решения задачи Коши для системы ОДУ**

content

**26 Определение неустойчивого по Ляпунову решения задачи Коши для системы ОДУ**

content

**27 Примеры исследования устойчивости решения системы ОДУ, используя определение устойчивости**

content

**28 Теорема об устойчивости решения линейной автономной системы ОДУ в зависимости от корней характеристического уравнения системы**

content

**29 Теорема об устойчивости решения нелинейной автономной системы ОДУ по первому приближению**

content

**30 Необходимое условие отрицательности действительных частей корней характеристического уравнения**

content

**31 Достаточное условие отрицательности действительных частей корней характеристического уравнения**

content

**32 Матрица Гурвица. Критерий Рауса-Гурвица. Условия Льенара-Шипара**

content

**33 Условия Льенара-Шипара**

content

**34 Определения динамической системы, фазового пространства и фазового портрета**

content

**35 Определение фазовой траектории, её свойства. Теорема о траекториях автономной системы**

content

**36 Определение особых точек системы ОДУ**

content



**37 Фазовый портрет линейной автономной системы на плоскости. Классификация особых точек**

content

**38 Фазовый портрет нелинейной автономной системы на плоскости**

content

**39 Как определить направление движения точки по фазовым траекториям**

content

**40 Определение предельного цикла системы ОДУ**

content

**41 Определение производной функции в силу системы**

content

**42 Определение функции Ляпунова, примеры**

content

**43 Теорема Ляпунова об устойчивости, пример**

content

**44 Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости, пример**

content

**45 Теорема Ляпунова о неустойчивости, пример**

content

## 46 Теорема Четаева о неустойчивости, пример

content