

344 группа  
V семестр, 2020/2021 уч. год  
Лабораторная работа № 6

**Численное решение Задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка**

Найти решение Задачи Коши для уравнения  $y'(x)=f(x,y)$  с начальным условием  $y(x_0)=y_0$  следующими методами:

- 1) Найти точное решение. Вывести на печать таблицу значений точного решения в равноотстоящих с шагом  $h$  точках  $x_k = x_0 + k \cdot h$ , где  $k = -2, -1, 0, \dots, N$ ; здесь  $N$  и  $h$  – параметры задачи.
- 2) Методом разложения в ряд Тейлора (можно ограничиться пятью ненулевыми слагаемыми) найти и вывести на печать значения приближённого решения в точках  $x_k = x_0 + k \cdot h$ , где  $k = -2, -1, 0, \dots, N$ .
- 3) Во всех точках  $x_k$  вывести на печать значения абсолютной погрешности метода разложения в ряд Тейлора.
- 4) Используя начало таблицы построенное в п.2) (первые пять найденных Тейлором значений), вывести на печать значения приближённого решения, полученного экстраполяционным методом Адамса 4-го порядка в точках  $x_k = x_0 + k \cdot h$ , где  $k = 3, 4, \dots, N$
- 5) Методом Рунге-Кутты 4-го порядка найти и вывести на печать значения приближённого решения в точках  $x_k = x_0 + k \cdot h$ , где  $k = 1, 2, \dots, N$
- 6) Найти и вывести на печать значения приближенных решений исходной задачи, полученных методом Эйлера, методом Эйлера I и методом Эйлера II в точках  $x_k = x_0 + k \cdot h$ , где  $k = 1, 2, \dots, N$
- 7) Для всех методов определить абсолютную погрешность для последнего значения  $y_N \approx y(x_N)$

Вариант 1.  $y'(x) = -y^2(x) + 1, y(0) = 0; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 2.  $y'(x) = -y(x) + x, y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 3.  $y'(x) = -2 \cdot y(x) + y^2(x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 4.  $y'(x) = -y(x) + y^2(x), y(0) = 0,5; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 5.  $y'(x) = -y(x) + \sin(x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 6.  $y'(x) = -y(x) + e^{-x}, y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 7.  $y'(x) = -y(x) + \cos(x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 8.  $y'(x) = -y(x) \cdot (1 + x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 9.  $y'(x) = -y(x) \cdot (2 - \cos(x)), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 10.  $y'(x) = -3 \cdot y(x) + y^2(x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 11.  $y'(x) = -y^2(x), y(0) = 1; h = 0,1 \quad N = 10$

Вариант 12.  $y'(x) = -y(x) + y^2(x), y(0) = 0,5; h = 0,1 \quad N = 10$

*Вариант 13.*  $y'(x) = -y(x) + 2 \cdot y^2(x) + 1$ ,  $y(0) = 0,25$ ;  $h = 0,1$   $N = 10$

*Вариант 14.*  $y'(x) = -y(x) + x / 2$ ,  $y(0) = 1$ ;  $h = 0,1$   $N = 10$