



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа № 1

Тема: Приближенный аналитический метод Пикара, сравнение с численными методами

Студент: Тимонин Антон

Группа ИУ7-62б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Градов В. М.

Москва.
2020 г.

Задание

Решить задачу Коши тремя различными методами, явным методом Эйлера, неявным методом Эйлера, Рунге-Кутта.

$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(x_0) = y_0 \end{cases}$$

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

$$y_{x=x_0} = y_0$$

Явный метод Эйлера

Формула:

$$y_i = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1})f(x_{i-1}, y_{i-1}), \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Неявный метод Эйлера

Прогноз:

$$y_i' = y_{i-1} + (x_i - x_{i-1})f(x_{i-1}, y_{i-1})$$

Коррекция:

$$y_i = y_{i-1} + \left(x_i - x_{i-1} \right) \frac{f(x_{i-1}, y_{i-1}) + f(x_i, y_i')}{2}$$

Листинг 1 – Явный Эйлер

```
def euler_simple(x0, x1, h):  
    result = list()  
  
    # x0 -> a  
    # x1 -> b  
    # h  -> step  
  
    yk = 0  
    while fabs(x0 - x1) > EPS:  
        x0 += h  
        yk += f(x0, yk) * h  
  
        result.append(round(yk, ROUNDED_NUM))  
  
    return result
```

Листинг 2 – Неявный Эйлер

```
def euler_imprv(x0, x1, h):  
    result = list()  
  
    # x0 -> a  
    # x1 -> b  
    # h  -> step  
  
    yk = 0  
    while fabs(x0 - x1) > EPS:  
        tmp = yk + f(x0 + h, yk) * h  
        yk += (f(x0, yk) + f(x0 + h, tmp)) * h * 0.5  
        x0 += h  
  
        result.append(round(yk, ROUNDED_NUM))  
  
    return result
```