

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

### **Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений**

**Постановка задачи.** Пусть требуется найти

$$u_1 = u_1(t), \quad u_2 = u_2(t), \quad \dots, \quad u_m = u_m(t),$$

удовлетворяющие системе обыкновенных дифференциальных уравнений при  $t > 0$  и начальному условию при  $t = 0$ :

$$\frac{du_i(t)}{dt} = f_i(t, u_1, u_2, \dots, u_m), \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

$$u_i(0) = u_i^{(0)}, \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

при условии, что правая часть системы удовлетворяет требованиям, обеспечивающим однозначную разрешимость задачи.

**Указания и требования.** Методом Эйлера, методом Хойна (или Хьюна), методом Рунге-Кутты (четвертого порядка точности), методом Адамса (2, 3 или 4-го порядка аппроксимации) найти решение на отрезке  $t \in [0, 1]$  следующей системы дифференциальных уравнений при заданных начальных условиях с заданным шагом  $h = 0.1$ :

$$\begin{cases} u_1'(t) = \sin(\alpha * u_1^2(t)) + t + u_2(t), & u_1(0) = 1, \\ u_2'(t) = t + u_1(t) - \alpha u_2^2(t) + 1, & u_2(0) = 0.5, \end{cases}$$

здесь  $\alpha = 2 + 0.5N$ , где  $N$  – номер варианта. Метод решения определяется преподавателем.

### **Литература**

1. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. СПб.: Издательство «Лань». 2010.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука. 1987.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М.: Наука, 1989.