МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет Информационных Технологий и Компьютерной Безопасности

Кафедра систем управления и информационных технологий в строительстве

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

по дисциплине Информатика

### Тема «Численное дифференцирование»

Выполнил студент: Рыженков Евгений

Группа: бИСТ-221

Руководитель: доцент, к.т.н. Ефимова О.Е.

Работа защищена « » 2023г.

С оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

подпись

Воронеж 2023

**Лабораторная работа №8.**

**Решение систем линейных алгебраических уравнений.**

Цель работы: изучение методов приближенного вычисления производных функций и их применение для решения задач Коши одношаговыми методами.

**Задания на лабораторную работу**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Результат Выполнения заданий**

|  |  |
| --- | --- |
| а) | б) |
| Рисунок 1 - Результат решения задачи Коши методом Рунге-Кутта третьего порядка с автоматическим подбором шага.  а) - Начало интервала; б) - Конец интервала. | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рисунок 1 - Результат решения задачи Коши методом Рунге-Кутта третьего порядка с постоянным шагом.  а) - Начало интервала; б) - Конец интервала. | |

**Вывод**

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены численные методы дифференцирования и реализован метод Рунге-Кутта третьего порядка для решения задачи Коши. Вычисления происходили при помощи автоматического подбора шага и определённого шага (h = 0,02487562189055) при количестве итераций, полученных первым способом.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг программы на языке C#

using Microsoft.Win32;

using System;

using System.Collections.Generic;

using System.Linq;

using System.Runtime.CompilerServices;

using System.Text;

using System.Threading.Tasks;

namespace lab\_8

{

internal class Program

{

public static double G(double x)

{

return (2\*(x-2));

}

public static double Fi(double x)

{

return Math.Exp(-(x\*x));

}

public static double Ro(double x)

{

return Math.Exp(x);

}

public static double Fx(double x)

{

return Fi(x)\*Ro(x);

}

public static double Fxy(double x, double y)

{

return Fx(x) - G(x)\*y;

}

public static double RungeKutt(double x, double y, double h) //Yk+1

{

return y + k1(x,y,h) / 4 + 3 \* k3(x,y,h) / 4;

}

public static double k1(double x, double y, double h)

{

return h \* Fxy(x, y);

}

public static double k2(double x, double y, double h)

{

return h \* Fxy(x + h / 3, y + k1(x,y,h) / 3);

}

public static double k3(double x, double y, double h)

{

return h \* Fxy(x+2\*h/3, y + 2\*k2(x,y,h)/3);

}

static void Main(string[] args)

{

double h0 = 0.5; //Начальный шаг

double h;

double x0 = 1, // Начальная точка

b = 6, //Конечная точка

y0 = 10, //Начальный Y

x, y;

double eps = 0.001;

x = x0;

y = y0;

h = h0;

double y1, h1, h2;

int counter = 0;

Console.WriteLine("---------------------------------------------------------");

Console.WriteLine("| x | y'(x) с автоматическим выбором шага |");

Console.WriteLine("|----------|--------------------------------------------|");

for (double k = x; k < b; k += h0)

{

h1 = h0;

h2 = h1 / 2;

for (int i = 0; i < 2;)

{

if (Math.Abs(RungeKutt(x, y, h1) - RungeKutt(x, y, h2)) <= eps) break;

y = RungeKutt(x, y, h2);

h1 /= 2;

h2 /= 2;

counter++;

Console.WriteLine("|{0, 10}|{1, 44:F3}|", k, y);

}

}

h1 = (b - x0) / counter;

x = x0;

y = y0;

h = h0;

Console.WriteLine("---------------------------------------------------------");

Console.WriteLine("| x | y'(x) с постоянным шагом |");

Console.WriteLine("|----------|--------------------------------------------|");

for (double k = x; k < b; k += h1)

{

y = RungeKutt(x, y, h1);

Console.WriteLine("|{0, 10:F3}|{1, 44:F3}|", k, y);

}

}

}

}