**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет МИСИС»**

ИНСТИТУТ Институт новых материалов и нанотехнологий (ИНМИН)

КАФЕДРА Технологии материалов электроники

**Отчёт по практической работе**

**по курсу «Методы математического моделирования»**

Студенты МЭН-20-3-4 **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зырянов Д.М.**

(Группа) (Подпись, дата)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мякишев А.М.**

(Подпись, дата)

Преподаватель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Панина Л.В.**

(Подпись, дата)

*2020 г.*

**Метод Эйлера. Анализ ошибки.**

**Задание:**

Численное решение дифференциальных уравнений методом Эйлера и анализ точности приближения.

1. Решите численно уравнение с шагом h (например, 0.1)

и определите приближенную функцию в некотором интервале , например с шагом h=0.1.

Это уравнение имеет точное решение

Сравните приближенное и точное решения, определив относительную ошибку как

2. Решите это уравнение с шагом h/2. Также определите относительную ошибку. Исследуйте отношение ошибок для h и h/2. Докажите, что метод Эйлера имеет линейную по h ошибку.

**Код программы:**

#include <iostream>

#include <math.h>

**using** **namespace** std;

**double** fex(**double** x)

{

**return** x+exp(-x);

}

**double** f(**double** x, **double** y)

{

**return** -y+x+1;

}

**int** main ()

{

**double** x[100],z[100],Yel[100],Yel1[100], Erel1[100],Erel[100], h=0.001;

**int** i;

Yel[0]=1;

Yel1[0]=1;

x[0]=0;

z[0]=0;

cout<<"X Yel1 error(el)"<<endl;

**for**(i=1;i<40;i++){

x[i]=x[i-1]+h;

Yel[i]=Yel[i-1]+h\*f(x[i-1],Yel[i-1]);

Erel[i]=fabs((fex(x[i])-Yel[i])/fex(x[i]));

cout<<x[i]<<"\t"<<Yel[i]<<"\t"<<Erel[i]<<"\t"<<endl;

}

h=h/2;

**for**(i=1;i<40;i++){

z[i]=z[i-1]+h;

Yel1[i]=Yel1[i-1]+h\*f(z[i-1],Yel1[i-1]);

Erel1[i]=fabs((fex(z[i])-Yel1[i])/fex(z[i]));

cout<<x[i]<<"\t"<<Yel1[i]<<"\t"<<Erel[i]<<"\t"<<endl;

}

cout<<" X Yel1 error(el)"<<endl;

**for**(i=1;i<20;i++){

cout<<z[2\*i]<<"\t"<<Erel1[2\*i]/Erel[i]<<"\t"<<endl;

}

**return** 0;

}

**Output:**



