

Лабораторная работа № 2

Численные методы решения дифференциальных уравнений

Тема: Разработка динамических моделей с использованием дифференциальных уравнений.

Цель: Разработать программы для построения динамических моделей с использованием дифференциальных уравнений.

Оборудование: ПК, язык программирования Си.

Постановка задачи: Разработать динамические модели с использованием дифференциальных уравнений. Провести вычислительный эксперимент.

Задача 1

Математическая модель

$$t = t + h * (-r * (T - T_s))$$

Список идентификаторов

Переменная	Тип	Смысл
T	float	Правая граница интервала
Ts	float	Левая граница интервала
r	float	Коэффициент остывания
t	float	Время
h	float	Шаг
n	int	Количество разбиений

Код программы

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <locale.h>

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    float T = 83, Ts = 22, r = 0.003, t, h;
    int n;
    printf("Введите количество разбиений \n");
    scanf("%d", &n);
    h = (Ts - T) / n;
    while (T > Ts) {
        t = t + h * ((-r) * (T - Ts));
        T += h;
        printf("t = %f \t", t);
        printf("T = %f \n", T);
    }
    return 0;
}
```

Результат

```
Введите количество разбиений
10
t = 1,116300      T = 76,900002
t = 2,120970      T = 70,800003
t = 3,014010      T = 64,700005
t = 3,795420      T = 58,600006
t = 4,465200      T = 52,500008
t = 5,023350      T = 46,400009
t = 5,469871      T = 40,300011
t = 5,804761      T = 34,200012
t = 6,028021      T = 28,100012
t = 6,139652      T = 22,000011
```

Задача 2

Математическая модель

$$t = t + h \cdot (L / (E - R \cdot I))$$

Список идентификаторов

Переменная	Тип	Смысл
L	float	Коэффициент самоиндукции
E	float	Напряжение
R	float	Сопротивление цепи
I	float	Сила тока
t	float	Время
h	float	Шаг

Код программы

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <locale.h>

int main() {
    setlocale(LC_ALL, "rus");
    float R = 50, E = 300, L = 30, I = 0, t = 0, h;
    printf("Введите шаг \n");
    scanf("%f", &h);
    while(I < 1) {
        t = t + h * (L / (E - R * I));
        I += h;
        printf("t = %.4f \t", t);
        printf("T = %.4f \n", I);
    }
    return 0;
}
```

Результат

```
Введите шаг
0,1
t = 0,0100      T = 0,1000
t = 0,0202      T = 0,2000
t = 0,0305      T = 0,3000
t = 0,0410      T = 0,4000
t = 0,0518      T = 0,5000
t = 0,0627      T = 0,6000
t = 0,0738      T = 0,7000
t = 0,0851      T = 0,8000
t = 0,0966      T = 0,9000
t = 0,1084      T = 1,0000
```

Вывод: в ходе лабораторной работы были разработаны алгоритмы для решения данных задач численными методами решения дифференциальных уравнений.