# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерно-физический факультет Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

#### Отчет по практике

Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

1 курс, группа 1ИВТ2

Выполнил:	
	_ Н.К. Скляр
«»	_ 2023 г.
Руководитель:	
	_ С.В. Теплоухов
« »	2023 г.

Майкоп, 2023 г.

# Содержание

1.	Теория	3
	1.1. Техническое задание	3
	1.2. Теоретическая часть	3
2.	Ход работы	4
	2.1. Код приложения	4
	2.2. Работа программы	-

### 1. Теория

#### 1.1. Техническое задание

#### Задание:

Решить систему линейного алгебраического уравнения методом Крамера.

#### 1.2. Теоретическая часть

Метод Крамера— способ решения систем линейных алгебраических уравнений с числом уравнений равным числу неизвестных с ненулевым главным определителем матрицы коэффициентов системы (причём для таких уравнений решение существует и единственно).

Для системы n линейных уравнений с n неизвестными:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

с определителем матрицы системы , отличным от нуля, решение записывается в виде:

$$x_i = rac{1}{\Delta} egin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1,i-1} & b_1 & a_{1,i+1} & \dots & a_{1n} \ a_{21} & \dots & a_{2,i-1} & b_2 & a_{2,i+1} & \dots & a_{2n} \ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \ a_{n-1,1} & \dots & a_{n-1,i-1} & b_{n-1} & a_{n-1,i+1} & \dots & a_{n-1,n} \ a_{n1} & \dots & a_{n,i-1} & b_n & a_{n,i+1} & \dots & a_{nn} \ \end{pmatrix}$$

(і-ый столбец матрицы системы заменяется столбцом свободных членов).

## 2. Ход работы

#### 2.1. Код приложения

```
import numpy as np
n = int(input("Введите количество уравнений: "))
a = np.zeros((n, n))
b = np.zeros(n)
print("Введите коэффициенты системы:")
for i in range(n):
    for j in range(n):
        a[i][j] = float(input("a[{}][{}]: ".format(i+1, j+1)))
    b[i] = float(input("b[{}]: ".format(i+1)))
# Метод Крамера
d = np.linalg.det(a)
if d == 0:
    print("Определитель матрицы равен 0, система уравнений
       не имеет решений")
else:
    for i in range(n):
        A_j = a.copy()
        A_j[:, i] = b
        d_j = np.linalg.det(A_j)
        x_j = d_j / d
        print("x{} = {:.1f}".format(i+1, round(x_j, 1)))
```

#### 2.2. Работа программы

```
Введите количество уравнений: 3
Введите коэффициенты системы:
a[1][1]: 2
a[1][2]: 1
a[1][3]: 1
b[1]: 8
a[2][1]: -3
a[2][2]: -1
a[2][3]: 2
b[2]: -11
a[3][1]: -2
a[3][2]: 1
a[3][3]: 2
b[3]: -3
x1 = 2.7
x2 = 2.6
x3 = -0.1
PS C:\Users\nikitka zxc>
```

Рис.1 Пример работы программы.

Так же могут быть случаи, когда определитель матрицы равен 0:

```
Введите количество уравнений: 3
Введите коэффициенты системы:
a[1][1]: 3
a[1][2]: 2
a[1][3]: 1
b[1]: -3
a[2][1]: 2
a[2][2]: 1
a[2][3]: 4
b[2]: 11
a[3][1]: 3
a[3][1]: 3
a[3][2]: 2
a[3][3]: 1
b[3]: -4
Определитель матрицы равен 0, система уравнений не имеет решений PS C:\Users\nikitka zxc>
```

Рис.2 Пример работы программы.