

**Бюджетное учреждение высшего
образования Ханты-Мансийского
автономного округа – Югры**

**«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Политехнический институт

Кафедра прикладной математики

Бондаренко Анна Андреевна

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2

Дисциплина «Линейная алгебра»

направление 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

направленность (профиль): «Технологии программирования и анализ данных»

Студент гр. № 601-31

Бондаренко Анна Андреевна

Сургут 2024 г.

Задание 1

Задание 1. Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 16 \end{cases}$$

двумя способами:

- 1) при помощи функции **solve** библиотеки **numpy**;
- 2) при помощи метода Крамера. Для вычисления определителей использовать функцию **det** библиотеки **numpy**.

Программное решение

1. При помощи функции solve библиотеки numpy

```
import numpy as np
from numpy.linalg import det

if __name__ == "__main__":
    A = np.array([[1,2,-1],[2,-3,1],[1,1,-1]])
    b = np.array([7,3,16])
    x = np.linalg.solve(A,b)
    print(x)
```

2. При помощи метода Крамера с использованием функции det библиотеки numpy

```
import numpy as np
from numpy.linalg import det

A = np.array([[1,2,-1],[2,-3,1],[1,1,-1]])
A1 = np.array([[7,2,-1],[3,-3,1],[16,1,-1]])
A2 = np.array([[1,7,-1],[2,3,1],[1,16,-1]])
A3 = np.array([[1,2,7],[2,-3,3],[1,1,16]])
b = np.array([7,3,16])
oA = det(A)
oA1 = det(A1)
oA2 = det(A2)
oA3 = det(A3)
m123 = np.array([oA1,oA2,oA3])
X = (1/oA) * m123
print(X)
```

Вывод в терминале

В результате работы двух программ вывод получается одинаковым в обоих случаях, поэтому тут присутствует всего 1 скриншот

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind2/alg1.py  
[ 0.33333333 -9. -24.66666667]  
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming>
```

Задание 2

Задание 2. Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает систему линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 5 \\ 2x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 4 \\ 3x_3 + x_4 + x_5 = 3 \\ 4x_4 + x_5 = 2 \\ 5x_5 = 1 \end{cases}$$

двумя способами:

- 1) при помощи функции **solve** библиотеки **numpy**;
- 2) при помощи обратного хода метода Гаусса.

Программное решение

1. При помощи функции solve библиотеки numpy

```
import numpy as np  
  
A = np.array([[1,1,1,1,1],[0,2,1,1,1],[0,0,3,1,1],[0,0,0,4,1],[0,0,0,0,5]])  
b = np.array([5,4,3,2,1])  
x = np.linalg.solve(A,b)  
print(x)
```

2. При помощи обратного хода метода Гаусса

```
import numpy as np  
  
A = np.array([[1,1,1,1,1],[0,2,1,1,1],[0,0,3,1,1],[0,0,0,4,1],[0,0,0,0,5]])  
b = np.array([5,4,3,2,1])  
  
x5 = 1/5  
x4 = (2 - x5) / 4  
x3 = (3 - x4 - x5) / 3
```

```
x2 = (4 - x3 - x4 - x5) / 2
x1 = 5 - x2 - x3 - x4 - x5
x = np.array([x1, x2, x3, x4, x5])
print(x)
```

Вывод в терминале

В результате работы двух программ вывод получается одинаковым в обоих случаях, поэтому тут присутствует всего 1 скриншот

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind
2/alg1.py
[2.28333333 1.28333333 0.78333333 0.45 0.2 ]
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming>
```

Задание 3

Задание 3. Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает систему линейных уравнений

$$\begin{cases} 5x_1 = 1 \\ x_1 + 5x_2 = 1 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 5x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 5x_5 = 1 \end{cases}$$

двумя способами:

- 1) при помощи функции **solve** библиотеки **numpy**;
- 2) методом последовательного исключения переменных.

Программное решение

1. При помощи функции **solve** библиотеки **numpy**

```
import numpy as np

A = np.array([[5,0,0,0,0],[1,5,0,0,0],[1,1,5,0,0],[1,1,1,5,0],[1,1,1,1,5]])
b = np.array([1,1,1,1,1])
x = np.linalg.solve(A,b)

print(x)
```

2. Методом последовательного исключения переменных

```
import numpy as np

A = np.array([[5,0,0,0,0],[1,5,0,0,0],[1,1,5,0,0],[1,1,1,5,0],[1,1,1,1,5]])
b = np.array([1,1,1,1,1])

x1 = 1/5
x2 = (1 - x1)/5
x3 = (1 - x1 - x2)/5
x4 = (1 - x1 - x2 - x3)/5
x5 = (1 - x1 - x2 - x3 - x4)/5
x = np.array([x1,x2,x3,x4,x5])

print(x)
```

Вывод в терминале

В результате работы двух программ вывод получается одинаковым в обоих случаях, поэтому тут присутствует всего 1 скриншот

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind
2/alg1.py
[0.2    0.16   0.128  0.1024 0.08192]
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> 
```