

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.  
Г. ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)



Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

## **Лабораторная работа №1**

по дисциплине: Вычислительная математика

тема: «Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)»

Выполнил: ст. группы ПВ-223

Дмитриев Андрей

Проверил:

Четвертухин В.Р.

Белгород, 2024 г.

**Цель работы:** Изучить методы решения СЛАУ и особенности их алгоритмизации в современных программных библиотеках NumPy, SciPy языка Python.

Цель работы обуславливает постановку и решение следующих **задач**:

- 1) Рассмотреть теоретические основы и классификацию методов решения СЛАУ.
- 2) Научиться выбирать методы и алгоритмы решения СЛАУ в зависимости от численной ситуации с вниманием к проблемам разрешимости, точности, численной стабильности и эффективности.
- 3) Изучить особенности применения прямых методов (на примере LU-разложения) решения СЛАУ с использованием библиотек NumPy, SciPy для языка Python.
- 4) Рассмотреть особенности программной реализации классического метода Гаусса, улучшенного метода Гаусса с частичным выбором ведущего элемента, решения СЛАУ с помощью LU-разложения матрицы.
- 5) Познакомиться с web-оболочкой интерактивного блокнота Jupyter как современного инструмента объединяющего код, визуализацию и документацию. Использовать блокнот Jupyter как среду для выполнения всех программ и подготовки отчета по данной лабораторной работе.
- 6) Выполнить индивидуальное задание, закрепляющее на практике полученные знания и практические навыки (номер задания соответствует номеру студента по журналу; если этот номер больше, чем максимальное число заданий, тогда вариант задания вычисляется по формуле: номер по журналу % максимальный номер задания, где % — остаток от деления).

## Вариант 2:

$$\begin{cases} -72x_1 + 20x_2 - 90x_3 = 80 \\ 96x_1 - 64x_2 + 48x_3 = -40 \\ 84x_1 + 60x_2 + 30x_3 = 10 \end{cases}$$

### Часть 1:

Решение СЛАУ вручную по классическому методу Гаусса.

Приводим к треугольному виду:

$$\begin{cases} -72x_1 + 20x_2 - 90x_3 = 80 \\ 96x_1 - 64x_2 + 48x_3 = -40 \\ 84x_1 + 60x_2 + 30x_3 = 10 \end{cases}$$
$$\begin{array}{cccc|cccc} -72 & 20 & -90 & 80 & -72 & 20 & -90 & 80 \\ 0 & -\frac{112}{3} & -72 & \frac{200}{3} & 0 & -\frac{112}{3} & -72 & \frac{200}{3} \\ 0 & \frac{250}{3} & -75 & \frac{310}{3} & 0 & 0 & -\frac{1650}{7} & \frac{1765}{7} \end{array}$$

Выполняем подстановку:

$$-\frac{1650}{7} * x_3 = \frac{1765}{7} \quad x_3 = \frac{1765}{-1650} = -\frac{353}{330}$$

$$-\frac{112}{3} * x_2 = \frac{200}{3} + 72x_3 = \frac{200}{3} + 72 * \left(-\frac{353}{330}\right) = -\frac{1708}{165} \quad x_2 = \frac{61}{220}$$

$$-72x_1 = 80 - 20x_2 + 90x_3 = 80 - 20 * \left(\frac{61}{220}\right) + 90 * \left(-\frac{353}{330}\right) = -\frac{240}{11}$$

$$x_1 = \frac{10}{33}$$

$$\text{Ответ: } \begin{array}{r} \frac{10}{33} = 0,303 \\ \frac{61}{220} = 0,2727 \\ -\frac{353}{330} = 1,069 \end{array}$$

### Часть 2 и 3:

Представлены в файле lab1.ipynb

**Вывод:** В ходе лабораторной работы Изучили методы решения СЛАУ и их особенности. На тестовых данных подтвердили точность алгоритма LU-разложения и сопоставили результаты с реализациями представленными в библиотеках NumPy, SciPy языка Python.

GitHub: <https://github.com/AnDreV133>