Томский государственный университет

**Физический факультет**

**Кафедра астрономии и космической геодезии**

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

**(отчет по лабораторным работам)**

**Выполнил:**

**студент гр. № 527**

**Приданов А.**

**Томск – 2024**

**ЗАДАНИЕ 13 на тему «СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И   
СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ»**

**Постановка задачи**

Программно реализовать метод Гаусса для численного решения систем линейных уравнений  произвольного порядка. Опробовать метод на примере системы уравнений четвертого порядка, где



Сравнить численное решение с точным. Оценить вычислительные ошибки численного решения. Вычислить определитель матрицы .

**Алгоритм решения**

Численное решение поставленной задачи реализуется по следующей алгоритмической схеме.

1. Осуществляем прямой ход Гаусса с заменой строки на каждом шаге таким образом, что текущий элемент должен быть максимальным в своем столбце. Так приводим матрицу к треугольному виду и избавляемся от неизвестных
2. Осуществляем обратный для нахождения корней
3. Находим разность значений между точным и полученным решениями

**Текст программы (Matlab)**

clc

clear all

A = [1 2 3 4;2 4 6 3;3 6 4 2;4 3 2 1]

b = [16 22 23 14]'

Ab = [A b];

%прямой ход Гаусса

n = length(A);

for i = 1:n

%находим максимальный элемент в столбце

[num, max\_row] = max(abs(Ab(i:n, i)));

max\_row = max\_row + i - 1;

%меняем строки

if max\_row ~= i

Ab([i, max\_row], :) = Ab([max\_row, i], :);

end

%приводим текущий элемент A(i,i) к 1 и исключаем переменные из других строк

for j = i+1:n

Ab(j, :) = Ab(j, :) - Ab(j, i) / Ab(i, i) \* Ab(i, :);

end

end

%обратный ход

x = zeros(n, 1);

x(n) = Ab(n, end) / Ab(n, n);

for i = n-1:-1:1

x(i) = (Ab(i, end) - Ab(i, 1:n) \* x) / Ab(i, i);

end

**Численные результаты**

Разность полученных результатов и точных представляет собой вектор:

(6.661338147750939e-16, -8.881784197001252e-16, 3.330669073875470e-16, 0)

Что говорит о высокой точности полученных результатов.