Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное   
учреждение высшего образования

Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Институт информационных технологий, математики и механики

**Отчет по лабораторной работе**

**«Реализация Метода Гаусса на языке программирования c++»**

**Выполнил**:

студент группы 3821Б1ПМ2

Гурьев Г.А

**Проверил**:

преподаватель каф. МОСТ,

Волокитин В.Д.

Нижний Новгород

2022

**Оглавление**

[Постановка задачи 3](#__RefHeading___Toc2373_4239795057)

[Методы решения 4](#__RefHeading___Toc2375_4239795057)

[Руководство пользователя 7](#__RefHeading___Toc2377_4239795057)

[Описание программной реализации 8](#__RefHeading___Toc2379_4239795057)

[Подтверждение корректности 10](#__RefHeading___Toc2381_4239795057)

[Результаты экспериментов 11](#__RefHeading___Toc2383_4239795057)

[Заключение 23](#__RefHeading___Toc2385_4239795057)

# Постановка задачи

Целью лабораторной работы является написание метода гаусса для решения систем линейных уравнений на языке c++.

# Методы решения

# Использовался метод гаусса с ведущим элементом. Находится строка с максимальным элементом в столбце, и меняется местами с выбраной строкой. Строки делятся на элементы стоящие в столбце , в котором стоит максимальный элемент. Затем из каждой строки вычитается строка с максимальным элементом. Таким образом мы приводим матрицу к треугольному виду. Затем находим систему решений обратным ходом метода гаусса .

# Руководство пользователя

Пользователю необходимо ввести размер матрицы, а затем саму матрицу. Программа выводит саму матрицу, затем выводит преобразованную треугольную матрицу и вектор ответов.

# Описание программной реализации

Class \_Vector – класс математического вектора

\_Vector(int size=1) — конструктор класса вектор, принимает на вход целочисленное значение размера вектор

~\_Vector() - деструктор класса.

Int& Lenght() - функция возвращает размер вектора  
 resize() - изменяет размер массива, принимает на вход целочисленное значение нового размера  
 vecpt() - печатает вектор

swap\_elem(int i,int j)-принимает на вход целочисленные значения индексов вектора и меняет их местами

Set\_Vector() - позволяет пользователю задать вектор

class mat наследуется от \_Vector

mat(int se = 1, int col=1) -конструктор класса, принимает на вход целочисленное значение количества строк в матрице и количества столбцов

void setmat() - позволяет пользователю задать матрицу вручную

void printmat() выводит на экран матрицу

void swap\_strings(int index\_i,int index\_j) – принимает на вход целочисленные значения индексов строк, меняет эти строки местами

int column\_max(int col-ind) – принимает на вход целочисленное значение индекса столбца, возвращает максимальный элемент в столбце

class gauss\_elim\_method – класс метод гаусса

gauss\_elim\_method()int se, T tarval) – принимает на вход целочисленное значение размера матрицы и необходимую точность алгоритма

set\_gauss\_mat() - позволяет пользователю задать матрицу и вектор свободных членов

gauss\_foward() - прямой ход гаусса

gauss\_backward() - обратный ход гауса

**\_**Vector<T>& Gauss\_elimination\_method() - возвращает решение заданной СЛАУ

# Подтверждение корректности

Корректность алгоритма подтверждается следующим образом:  
 Создается переменная -счетчик

создается новая переменная, которая равна нулю, затем к ней последовательно ссумируется каждый элемент одной из строк изначальной матрицы умноженный на соответствующий элемент вектора-решения.

Из вектора свободных членов вычитается полученное значение, если разность меньше погрешности, то к счетчику прибавляется единиц

Предыдущие два шага повторяются столько раз, какое количество строк у матрицы.

Если значение счетчика равно размеру вектора свободных членов, то алгоритм работает корректно.

**Заключение**

Был реализован алгоритм метода гаусса для нахождения решений СЛАУ. Данный алгоритм был описан и была проведена проверка корректности его работы.