**Лабораторная работа 1**

**«Метод Гаусса»**

Необходимый для выполнения работы теоретический материал и формулы имеются в файле «Метод Гаусса» (ссылки далее – на этот файл).

**Задание 1.** Разработать программу численного решения СЛАУ методом Гаусса без выбора ведущего элемента. Для выполнения прямого хода воспользоваться псевдокодом (6)–(8) на странице 3; для выполнения обратного хода воспользоваться формулами (9).

Матрицу (порядка *n*) системы *Ax=b* задать с диагональным преобладанием следующим образом:

* недиагональные элементы *ai,j*, *i≠j*, выбираются из чисел 0, –1, –2, –3, *–*4 произвольным образом;
* *ai,i=*, 2≤*i*≤*n*;
* *a*11*=*, *k*≥0.

Правую часть *b* задать умножением матрицы *A* на вектор *x=*(*m*, *m*+1, ... , *n*+*m–*1): *b=Ax*.

Для вычислений выбрать параметры:

* *m* – номер в списке студенческой группы;
* *n* – одно из чисел в пределах от 12 до 15 (12 для сдачи в конце семестра);
* *k* – рассмотреть два случая: *k=*0, *k=*(номер студенческой группы); элементы *ai,j* при фиксированных *i* и *j* в обоих случаях одни и те же (матрицы отличаются только элементом *a*11).

Программно реализовать (C или C++) вычисления для рассматриваемого примера. Для вычислений использовать тип float.

В выходных данных отчета должны быть представлены:

1. Преобразованная матрица *A* после первого шага алгоритма.

2. Вектор приближённого решения *x\**.

3. Относительная погрешность вида , где  – точное решение.

**Задание 2.** Разработать программу численного решения СЛАУ методом Гаусса с выбором ведущего элемента по столбцу. Для выполнения прямого хода воспользоваться псевдокодом на странице 13.

Для заполнения матрицы *A* использовать случайные числа из диапазона от −100 до 100. Правую часть *b* задать умножением матрицы *A* на вектор *x=*(*m*, *m*+1, ... , *n*+*m*–1): *b=Ax*.

Для вычислений выбрать параметры:

* *m* – номер в списке студенческой группы;
* *n* – одно из чисел в пределах от 15 до 20 (12 для сдачи в конце семестра).

Программно реализовать вычисления для рассматриваемого примера методом Гаусса с выбором ведущего элемента и методом Гаусса без выбора ведущего элемента (система уравнений в обоих случаях одна и та же). Для вычислений использовать тип float.

Для обоих случаев в выходных данных отчета должны быть представлены:

1. Преобразованная матрица *A* (и номер ведущего элемента в столбце в случае выбора ведущего элемента) после первого шага прямого хода метода Гаусса.

2. Вектор приближённого решения *x\**.

3. Относительная погрешность вида , где  – точное решение.

Отчет должен включать следующие пункты.

1. Постановка задачи.
2. Входные данные.
3. Листинг программы. Обязательны комментарии.
4. Выходные данные.
5. Выводы.