**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АЛГЕБРЫ**

**Лабораторная работа 3**

**Задание 1.** Пусть дана система линейных алгебраических уравнений вида

*a*11*x*1+*a*12*x*2+  … +*a*1n*xn*=*f*1,

*a*21*x*2+*a*22*x*2+  … +*a*2n*xn*=*f*2,

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

*an*1*x*1+*an*2*x*2+ … +*annxn*=*fn*.

Разработать программу численного решения системы линейных уравнений методом Якоби. Задать матрицу системы:

**

правую часть *f* умножением матрицы *A* на вектор *x=*(*m*, *m*+1,... , *m+n*–1): *f=Ax*. Для вычислений выбрать параметры: *m* — номер в списке студенческой группы; *n* — одно из чисел в пределах от 100 до 120.

Выйти из итерационного процесса, если выполнено одно из условий:

1.  где матрица  — итерационная матрица Якоби; , где вектор  — свободный член итерационного процесса ; параметр  — верхняя граница абсолютной погрешности решения в нормах;
2. Номер итерации , где параметр  — ограничение числа итераций.

Задать параметры итерационного процесса .

Вычислить и представить в отчёте:

1. Вектор приближённого решения , полученный на последней итерации метода, и номер такой итерации;
2. Относительная погрешность решения в нормах — величина , в которой вектор  — точное решение;
3. Среднее уменьшение ошибки за *k* итераций — величина  где  — вектор ошибки  на *k*-й итерации метода, вектор  — точное решение;
4. Величина нормы ;
5. Теоретическая оценка числа итераций для достижения точности  — величина . Сравнить эту величину с числом потребовавшихся итераций метода.

**Задание 2.** Разработать программу численного решения системы линейных уравнений методом Гаусса-Зейделя. Параметры итерационного процесса  использовать из задания 1.

Вычислить и представить в отчёте величины, указанные в пунктах 1, 2, 3 задания 1.

**Задание 3.** Разработать программу численного решения полной проблемы собственных значений матрицы *A* методом Данилевского. Задать матрицу *А*:

**

Для вычислений выбрать параметры: *m* — номер в списке студенческой группы; *n* — одно из чисел в пределах от 100 до 120.

Вычислить и представить в отчёте коэффициенты характеристического многочлена матрицы  после последней итерации.

**Общие замечания**

В качестве языка программирования выбрать C/C++, Java, Python, не использовать сторонние библиотеки, для вычислений использовать тип *float*.

Срок выполнения — 3 недели, отправлять отчет с темой **ВМА-*номер\_группы*-*фамилия-имя*** на адрес [**maxipole@gmail.com**](mailto:maxipole@gmail.com). Содержание отчета в формате .docx и копия в формате .pdf должно включать следующие пункты:

1. Постановка задачи.
2. Входные данные.
3. Формулы и краткие пояснения к ним.
4. Вывод программы и анализ результатов.
5. Листинг программы.