***Лабораторная работа №4.***

**Тема:** «Решение нелинейных уравнений».

# Найти корни системы нелинейных уравнений



с погрешностью ε.

1. Приближенно определить корни геометрически.
2. Уточнить корни методом:

- Ньютона;

- простой итерации;

- градиентного спуска, сведя к нахождению минимума функции



1. Провести анализ скорости сходимости и точности решения рассмотренными методами.

**Требования к отчету.**

1. Структура отчета:

- Задание;

- Исходные данные;

- Теоретическая справка;

- Решение (по пунктам задания);

- Краткие выводы.

1. Теоретическая справка - основные определения и расчетные формулы. Теоретическая справка представляется в рукописном виде.
2. Для решения задачи написать программу на языке высокого уровня.
3. Отчет сдается в виде файла формата DOC. В приложение к отчету приводится листинг программы.

***Замечания.***

1. Во всех случаях, при решении задачи в качестве критерия остановки использовать невязку, полагая в методе Ньютона ε=10-12, в двух других методах ε=10-4.
2. В методах простой итерации и градиентного спуска для оценки погрешности использовать решение, полученное методом Ньютона.
3. В методе простой итерации выводить оценку погрешности, полученную по значениям на двух последовательных итерациях и величины норму Якобиана. При вычислении нормы Якобина использовать евклидову метрику.
4. В методе градиентного спуска на каждом шаге подсчитывать число «внутренних» итераций, используемых для получения значений параметра α. После остановки, выдать суммарное число внутренних итераций..
5. Алгоритм вычислений должен быть организован максимально экономично, чтобы выполнялись полученные оценки по вычислительным затратам.

**Пример исходных данных**

****







***Варианты заданий***

|  |  |
| --- | --- |
| 1.  3.  5.  7.  9.  11.  13.  15.  17.  19.  21.  23.  25.  27.  29. | 2.  4.  6.  8.  10.  12.  14.  16.  18.  20.  22.  24.  26.  28.  30. |