

Вопросы при защите лабораторной работы

1. Можно ли в методе Ньютона для решения системы нелинейных уравнений построить вычислительный процесс так, чтобы не пересчитывать матрицу Якоби на каждой итерации? Какова будет цена такой модификации алгоритма?

Продemonстрировать рассуждения на примере решения одного уравнения $f(x) = 0$.

2. Аппроксимируя производную конечно-разностным аналогом, построить на основе метода Ньютона метод секущих для решения уравнения $f(x) = 0$.

3. Учитывая, что метод Ньютона является одношаговым, метод секущих – двухшаговым, построить трехшаговый метод парабол для решения уравнения $f(x) = 0$. Какие новые возможности открывает метод парабол при решении рассматриваемой задачи.

4. Разработать алгоритм нахождения корней функции, заданной таблично, применяя метод Ньютона (секущих, парабол).

5. Разработать алгоритм нахождения решения системы нелинейных уравнений методом Ньютона

$$f_1(x, y) = 0,$$

$$f_2(x, y) = 0,$$

если функции $f_1(x, y)$, $f_2(x, y)$ заданы таблично.

6. Составить разностную схему для уравнения из п.3 с краевыми условиями общего вида

$$\begin{cases} y'' - y^3 = x^2, \\ 0 \leq x \leq 1, \\ x = 0, y' = \alpha y, \\ x = 1, y' = \beta y - \gamma. \end{cases}$$

где α, β, γ - заданные числа.

Линеаризовать систему уравнений и разработать алгоритм метода прогонки для её решения.

Замечание.

При построении разностной схемы аппроксимацию краевых условий выполнить с помощью простейших односторонних разностных производных, т.е.

$$x=0, \; \frac{y_1-y_0}{h}=\alpha \; y_0,$$

$$x=1, \; \frac{y_N-y_{N-1}}{h}=\beta \; y_N-\gamma$$