

Методические указания к выполнению  
лабораторной работы N 1

**Методы безусловной минимизации функций**

**Цели работы:**

1. Решение задачи безусловной минимизации функций с помощью стандартной программы.
2. Исследование и объяснение полученных результатов.

**Постановка задачи.**

Минимизировать функцию  $F(x_1, x_2, a) = (x_2 - x_1^2)^2 + a(x_1 - 1)^2$  с точностью до  $10^{-5}$  ( $\text{abs}(F(x_{1k}, x_{2k}, a) - F(x_1^*, x_2^*, a)) < 10^{-5}$ ) предложенными в задании методами. Оценить скорость и порядок сходимости методов. Провести сравнительный анализ эффективности методов в зависимости от предложенных параметров (начальной точки, величины шага, параметра  $a > 0$ ).

**Краткие общие сведения**

$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\ln \Delta_{k+1}}{\ln \Delta_k}$  - порядок сходимости метода, где  $\Delta_k = \|x_k - x^*\|$

$\varphi(x_k) - \varphi(x^*) \leq \text{const} \cdot q^k$  – геометрическая скорость сходимости, где  $q < 1$

$\varphi(x_k) - \varphi(x^*) \leq \text{const} \cdot q^{2k}$  – квадратичная скорость сходимости, где  $q < 1$

Для проведения лабораторной работы составлена программа, обеспечивающая решение задачи безусловной минимизации при задании с терминала исходных значений.

**Порядок проведения лабораторной работы.**

1. Составить перечень вариантов запуска программы для ответа на поставленные в задании вопросы.
2. Запустить на РС-ЭВМ готовую программу.
3. Ввести нужные параметры и решить задачу минимизации.
4. Выполнить п.3 для всех выбранных вариантов запуска программы.
5. По последним 10-15 шагам программы рассчитать оценку скорости и порядка сходимости каждого из рассматриваемых методов.
6. Сравнить полученные результаты оценивания с теоретическими.
7. Оценить эффективность каждого метода по количеству шагов, необходимых для достижения заданной точности.
8. Провести сравнительный анализ методов минимизации.

**Требования к отчету.**

1. Формальная постановка задачи – описание всех заданных в работе методов минимизации и их характеристик.
2. Обоснование выбора перечня вариантов запуска программы (количество начальных точек, начальных шагов, значений параметра  $a$ ).
3. Результаты решения задачи с помощью готовой программы.
4. Протокол работы программы.
5. Сравнение полученных оценок с теоретическими.
6. Сводная таблица результатов работы программы для оценки эффективности методов.
7. Объяснение полученных результатов.