**Лабораторная работа №3**

**Численное дифференцирование**

Присылаемый на проверку архив должен содержать 2 файла:

* файл отчета, содержащий титульный лист, условие задачи, результаты аналитических расчетов, формулы используемых методов, исходный текст программы (с указанием языка реализации) и результаты работы программы (можно в виде скриншотов);
* файл с исходным текстом программы (программу можно писать на любом языке программирования).

**Задание на лабораторную работу**

1. Рассчитать оптимальный шаг для построения таблицы значений функции, которая позволит с наименьшей погрешностью вычислить значения  по приближенной формуле центральной разностной производной, если табличные значения функции вычислены с точностью 0.0001.
2. Найти погрешность, с которой можно найти  с вычисленным в пункте a) оптимальным шагом.
3. Написать программу, которая
4. выводит таблицу значений функции с рассчитанным оптимальным шагом *h* на интервале [*c-h*, *c*+16*h*] (таблица должна содержать 2 столбца: значения аргумента и соответствующее ему округленное до 0.0001 значение функции);
5. По составленной таблице вычисляет приближенные значения  в точках  по формуле центральной разностной производной;
6. выводит таблицу точных и приближенных значений производной (таблица должна содержать 3 столбца: значения *xi* из пункта б) и соответствующие им приближенные и точные значения производной).

В качестве функции взять где *N* – последняя цифра пароля.

**Методические указания к выполнению лабораторной работы №3**

Рассчитаем оптимальный шаг дифференцирования для приближенной формулы центральной разностной производной функции , если значения функции с точностью 0.001.

Известно, что оптимальный шаг для приближенной формулы центральной разностной производной оценивается по следующему равенству:

*h*опт =, где.

Найдем производные







Так как функция синус может принимать значения от -1 до 1, то  для любого *x*. Следовательно, .

По условию задачи погрешность значений функции равна . Получаем *h*опт =.

При выбранном шаге оптимальном шаге *h*опт=0.05 погрешность дифференцирования оценивается по формуле:

