

## Методы вычислений

### Семинар 5

#### Численные методы интегрирования скалярных функций. Квадратуры Ньютона-Котеса

1. Подготовка к выполнению задания на семинар.

1.1. Создать скрипт `sem_05_integr.m`.

1.2. Создать функцию `sem_05_func()`, реализующую вычисление вектора значений подынтегральной функции для вектора значений аргумента следующей функции  $f(t)$ , полагая, что частота  $\omega = 4$  Гц

$$f(t) = 1.16t + 0.13\sin(\omega t) - 0.89t^2$$

Входные параметры функции:

`t` – вектор значений аргумента.

Выходные параметры функции:

`f` – вектор значений подынтегральной функции.

1.3. Вычислить аналитически значение интеграла заданной функции на заданном интервале (интеграл посчитать аналитически, а в MATLAB подставить значения). Результат сохранить в переменную `I0` для последующего сравнения.

2. Реализация численных методов интегрирования скалярных функций.

2.1. В отдельных функциях (с соответствующими названиями) реализовать функционал следующих методов интегрирования:

- метод левых прямоугольников – `sem_05_rectL()`;
- метод правых прямоугольников – `sem_05_rectR()`;
- метод средних прямоугольников – `sem_05_rectM()`;
- метод трапеций – `sem_05_trapz()`;
- метод Симпсона – `sem_05_simpson()`.

Входные параметры функций:

`fnc` – указатель на функцию `sem_05_func()`;

`a` – левая граница интервала интегрирования;

`b` – правая граница интервала интегрирования;

`n` – количество разбиений интервала интегрирования;

Выходные параметры функций:

`I` – скалярное значение – вычисленный результат интегрирования.

### 3. Применение численных методов интегрирования.

3.1. Реализовать интегрирования заданной функции всеми описанными методами, задав пределы интегрирования  $a=0.5$  и  $b=1.5$ , точность численного метода интегрирования  $\varepsilon = 10^{-6}$ , величину количества разбиений  $n=10$ .

3.2. Провести оценку точности интегрирования, сравнив решения, полученные численными методами с решением, предварительно полученным аналитически, хранящимся в переменной `IO`. Вычислить ошибку интегрирования (относительно полученного аналитически) и построить диаграмму, иллюстрирующую величину ошибки интегрирования. Установить текстовые наименования методов вместо чисел по оси абсцисс через `set` или через структуру, полученную через `gca`. Именованное устанавливаемое параметра – `XTickLabel`.

3.3. Повторить предыдущие два пункта задания, но изменяя количество разбиений интервала интегрирования. Принять вектор значений количества разбиений  $N = \{10, 50, 100, 500, 1000, 5000\}$ . Полученные результаты (величины ошибок) свести в таблицу с использованием функции `table()`, вывести в командную строку и построить обобщенную диаграмму.