

# Отчет о написании кода для второй лабораторной работы. Файзуллин Кирилл М3134

## Численный метод

Для выполнения численного метода мне пришлось:

1. Создать функцию, вычисляющую значение по заданному  $x$  определённого члена ряда Тейлора.
2. Создать функцию, суммирующую все члены многочлена Тейлора по заданному  $x$  до определённой точности многочлена.
3. Так как в моём варианте лабораторной необходимо было показать точность до 5-го члена, то было принято решение, что диапазона от  $-2\pi$  до  $2\pi$  достаточно для отображения изменения поведения графиков в зависимости от точности. Даже многочлен 5-й степени не мог отобразить поведение оригинальной функции на всем промежутке от  $-2\pi$  до  $2\pi$ .
4. Для части с сравнением результатов многочлена Тейлора и компьютерного вычисления были заранее подсчитаны значения многочлена 3-й и 5-й степеней, а также необходимые дельты, которые являлись показателем максимально возможной погрешности для определения, точно ли ряд Тейлора считает правильно или нет.
5. Запрограммировать вывод консольного базового интерфейса с форматированием для улучшения визуального восприятия итогов вычислений.
6. Для построения графика использовались библиотеки `matplotlib` и `numpy`. Была выбрана наиболее подходящая цветовая гамма линий

для более лёгкого визуального различия между степенями, а также сгенерированы графики каждого многочлена и оригинальной функции для сравнения.

7. Вся информация выводилась на экран в виде графиков или текстом в терминал.

## Описание программы

### Импорт библиотек

Для решения задачи использовались следующие библиотеки Python:

- `math` для математических операций, включая вычисление факториала;
- `numpy` для работы с массивами и константой  $\pi$ ;
- `matplotlib.pyplot` для построения графиков.

### Функции программы

- `my_func(n, x)`: вычисляет  $n$ -й член ряда Тейлора с учётом чередования знаков и степеней  $x$ .
- `sum_series(n, x)`: суммирует члены ряда от 0 до  $n$ -го.

### Сравнение точности

Были рассчитаны приближённые значения ряда для двух порядков ( $n = 3$  и  $n = 5$ ) и проведено их сравнение с точным значением  $\sin\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$ . Сравнение велось при допустимых отклонениях  $10^{-3}$  и  $10^{-6}$ .

### Графики

Графики строились для следующих функций:

- $\sin\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$  — точное значение;
- Ряды Тейлора для  $n = 1, 2, 3, 4, 5$ .

Для многочленов Тейлора использовались пунктирные линии.

## Результаты работы

Результаты работы программы:

- Точное значение  $\sin\left(\frac{\pi}{3} + 0.2\right)$ : 0.9480972192081248.
- Приближённое значение для  $n = 3$ : 0.948 (отклонение в пределах  $10^{-3}$ ).
- Приближённое значение для  $n = 5$ : 0.948097 (отклонение в пределах  $10^{-6}$ ).

## Заключение

Реализованная программа позволяет вычислять и визуализировать ряды Тейлора для заданной функции. Результаты показали, что точность приближения возрастает с увеличением порядка ряда, особенно вблизи центра разложения.