Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО».

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №3

Вариант №12

Численное интегрирование

Выполнил

Путинцев Данил Денисович

Группа P3207

Проверил(а)

Преподаватель: Рыбаков Степан Дмитриевич

Санкт-Петербург 2025 год

**Цель лабораторной работы.**

Найти приближенное значение определенного интеграла с требуемой точностью различными численными методами.

7. Вычисление заданного интеграла.

8. Выводы

Вычислить интеграл, приведенный в таблице 1, точно.

Вычислить интеграл по формуле Ньютона – Котеса при 𝑛 = 6.

Коэффициенты Котеса для n = 6

,

Найдем xi:

,

Найдем f(xi):

Формула Ньютона-Котеса

Метод средних прямоугольников при n = 10

,

+

+

Метод трапеции

Метод Симпсона

## Сравнить результаты с точным значением интеграла:

Точное значение интеграла равно -8.0833

Для метода Ньютона-Котеса при n = 6,

Для метода средних прямоугольников при n = 10

Для метода трапеции при n = 10

Для метода Симпсона погрешности нет

## Определить относительную погрешность вычислений для каждого метода

Для метода Ньютона-Котеса при n = 6,

Для метода средних прямоугольников при n = 10,

Для метода трапеции при n = 10

Для метода Симпсона погрешности нет

Как видно из результатов лучший результат показал метод Симпсона

## Листинг программы

Код программы: <https://github.com/danp1t/ITMO/tree/main/comp_math/lab3>

## Результаты выполнения программы.

Лабораторная работа №3

Работа сделана Путинцевым Данилом, ИСУ: 409425

Вариант №12

Численное интегрирование

Добро пожаловать в программу, которая осуществляет численное интегрирование

Список команд доступен по команде /help

1. /help - вывести список команд с их описанием

2. /exit - выход из программы

3. /info - вывести информацию о введеденных данных

4. /start - запуск программы

5. /clear - очистка введенных данных

6. /choice\_equations - выбор уравнения

7. /input\_interval - ввод интервала с клавиатуры

8. /input\_epsilon - ввод погрешности с клавиатуры

Введите команду: 4

0. 2x^3 + 3.41x^2 - 1.943x + 2.12

1. sin(x) + cos(x) - 0.4 = 0.2

2. cos(x) - 0.34x = 0.21

3. -3.2x^3 - 3.2x = 2

4. -33x^3 + 21.23x^2 + 3 = 2.32

Введите номер функции: 3

Введите нижнюю границу интервала: 1

Введите верхнюю границу интервала: 4

Введите точность: 0.002

Выберете способ численного интегрирования

1. Метод левых прямоугольников

2. Метод правых прямоугольников

3. Метод средних прямоугольников

4. Метод трапеций

5. Метод Симпсона

Введите номер метода: 3

==================================================

Уравнение: -3.2x^3 - 3.2x = 2

Интервал: [1.0, 4.0]

Точность: 0.002

Результат интегрирования: 233.999176

Оценка погрешности: 0.000824

==================================================

## Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены и применены на практике численные методы вычисления определенных интегралов. Основное внимание уделялось следующим методам: прямоугольников (левых, правых и средних), трапеций, Ньютона-Котеса и Симпсона. Для реализации этих методов использовался язык программирования Python, что позволило наглядно продемонстрировать их эффективность и точность.