Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Высшего образования

*Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники*

**Лабораторная работа 3 по вычислительной математике**

Вариант №13

Группа: P3216

Выполнил:

Сиразетдинов А.Н.

Проверил:

Малышева Т. А.

Г. Санкт-Петербург

2024

Оглавление

[Цель 3](#_Toc163228633)

[Порядок выполнения работы 4](#_Toc163228634)

[Обязательное задание (до 80 баллов) 4](#_Toc163228635)

[Рабочие формулы методов 5](#_Toc163228636)

[Вычислительная реализация задачи 6](#_Toc163228637)

[Вычисление интеграла точно 6](#_Toc163228638)

[Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Котеса 6](#_Toc163228639)

[Вычисление интеграла по формуле средних прямоугольников 6](#_Toc163228640)

[Вычисление интеграла по формуле трапеций 6](#_Toc163228641)

[Вычисление интеграла по формуле Симпсона 7](#_Toc163228642)

[Листинг программы 8](#_Toc163228643)

[Результаты выполнения программы 10](#_Toc163228644)

[Вывод 11](#_Toc163228645)

# Цель

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

# Порядок выполнения работы

## Обязательное задание (до 80 баллов)

**Исходные данные:**

1. Пользователь выбирает функцию, интеграл которой требуется вычислить (3-5 функций), из тех, которые предлагает программа.
2. Пределы интегрирования задаются пользователем.
3. Точность вычисления задается пользователем.
4. Начальное значение числа разбиения интервала интегрирования: n=4.
5. Ввод исходных данных осуществляется с клавиатуры.

**Программная реализация задачи:**

1. Реализовать в программе методы по выбору пользователя:
2. Метод прямоугольников (3 модификации: левые, правые, средние)
3. Метод трапеций
4. Метод Симпсона
5. Методы должны быть оформлены в виде отдельной(ого) функции/класса.
6. Вычисление значений функции оформить в виде отдельной(ого) функции/класса.
7. Для оценки погрешности и завершения вычислительного процесса использовать правило Рунге.
8. Предусмотреть вывод результатов: значение интеграла, число разбиения интервала интегрирования для достижения требуемой точности.

**Вычислительная реализация задачи:**

1. Вычислить интеграл, приведенный в таблице 1, точно.
2. Вычислить интеграл по формуле Ньютона – Котеса при 𝑛 = 6.
3. Вычислить интеграл по формулам средних прямоугольников, трапеций и Симпсона при 𝑛 = 10 .
4. Сравнить результаты с точным значением интеграла.
5. Определить относительную погрешность вычислений для каждого метода.
6. В отчете отразить последовательные вычисления.

# Рабочие формулы методов

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, документ

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, линия, Шрифт, диаграмма

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, Шрифт, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описание

# Вычислительная реализация задачи

## Вычисление интеграла точно

## Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Котеса

Относительная погрешность: 0.001566

## Вычисление интеграла по формуле средних прямоугольников

Относительная погрешность: 0.10(6)

## Вычисление интеграла по формуле трапеций

Относительная погрешность: 0,22

## Вычисление интеграла по формуле Симпсона

Относительная погрешность: 1.1024

# Листинг программы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

# Результаты выполнения программы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

# Вывод

В процессе выполнения работы я узнал про численные методы решения интегралов, написал программу использующую их и применил их самостоятельно на практике