Министерство образования и науки Российской Федерации

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и информатики

Курсовая работа по дисциплине

Численные методы

«Сравнение решения интегралов изученными методами»

Выполнил

студент гр.5030102/20001 Дрекалов Н.С.

Преподаватель Козлов К.Н.

Санкт-Петербург

2023

Оглавление

[**Формулировка задачи** 3](#_Toc169547526)

[**Вычисление интеграла формулой**  3](#_Toc169547527)

[**Вычисление интеграла методом Гаусса** 3](#_Toc169547528)

[**Предварительный анализ задачи** 4](#_Toc169547529)

[**Контрольные тесты** 5](#_Toc169547530)

[**Численный анализ методов** 6](#_Toc169547531)

[**Вывод** 7](#_Toc169547532)

## **Формулировка задачи**

Необходимо сравнить количество обращений к подынтегральной функции у метода и метода Гаусса (без фиксированных узлов).

## **Вычисление интеграла формулой**

*Условия применимости:*

1. Функция должна в худшем случае иметь лишь конечное число разрывов.

*Алгоритм метода:*

Необходимо вычислить такое, что (

1. Необходимо выбрать число отрезков разбиений. Начнём с N = 1 и посчитаем для него , где
2. Приравниваем
3. Увеличиваем число отрезков разбиение в 2 раза. Тогда .
4. Для каждого из отрезков разбиений вычисляем интеграл по формуле
5. Приравниваем
6. Проверяем выполнение правила Рунге: . Если выполняется, то - значение интеграла с точностью , иначе повторяем действия, начиная с п.2

## **Вычисление интеграла методом Гаусса**

*Условия применимости:*

1. Функция должна в худшем случае иметь лишь конечное число разрывов.

*Алгоритм метода:*

Интеграл представляется как сумма n слагаемых

, коэффициенты вычисляются заранее из нелинейной системы для . Нужная точность достигается с помощью адаптивного разбиения и сравнения на каждом подотрезке разности значений для и необходимой точности.

## **Предварительный анализ задачи**

*Анализ функций на непрерывность:*

* непрерывна на всем множестве вещественных чисел она интегрируема.

## **Контрольные тесты**

*Построим графики зависимостей*

* Количества вызовов подынтегральной функции от заданной точности.

## **Численный анализ методов**

Интеграл вычислялся на отрезке ] для диапазона точностей ]

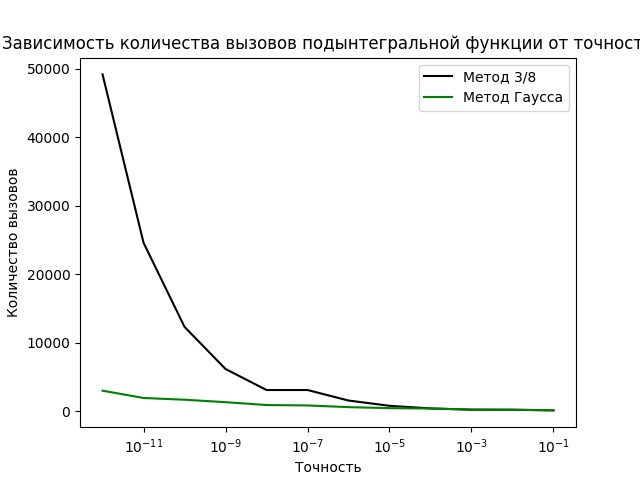


Рисунок 1. График зависимости количества вызовов подыинтегральной функции от заданной точности

Из графика видно, что для достижения заданной точности при достаточно малых точностях () метод Гаусса намного меньше раз обращается к значениям функции, чем метод .

## **Вывод**

В курсовой работе было произведено сравнение методов и Гаусса на количество вызовов подынтегральной функции. Получилось, что последний намного меньше раз совершает обращения к функции, что делает его более предпочтительным при вычислении интегралов от сложный подынтегральных функций, вычисление значений которых может занимать значительное время.