



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

---

## **ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**Кафедра информатики, математического и компьютерного  
моделирования**

### **ОТЧЕТ**

к лабораторной работе №5 по дисциплине  
«Вычислительная математика»

Направление подготовки  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Выполнил студент  
гр. Б9119-01.03.02 систпро  
Нагорнов С.С.

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

« 15 » \_\_\_\_\_ января 2021 г.

г. Владивосток  
2021

# Содержание

Введение	2
Численное интегрирование	2
Постановка задачи . . . . .	2
Решение . . . . .	2
Приложения	3
Вывод	4

# Введение

Интегрирование функции с помощью формулы Гаусса. Вариант 16

## Численное интегрирование

### Постановка задачи

Провести численную интегрирование с помощью формулы Гаусса:

$$I_n = \frac{b-a}{2} \sum_{k=1}^n c_k f(x_k) \quad x_k = \frac{b+a}{2} + \frac{b-a}{2} \cdot t_k$$

### Решение

В случае варианта 16 имеем следующие условия:

$$\begin{aligned} n &= 4, & t_{1,4} &= \pm 0.861136 & t_{2,3} &= \pm 0.339981 \\ c_{1,4} &= 0.347855 & c_{2,3} &= 0.652145 \end{aligned}$$

Разделим отрезок  $[a, b]$  сначала на 2 части, потом 4 части и сравним их:

$$I_{2n}(a, b) = I_n(a, m) + I_n(m, b) \quad m = \frac{a+b}{2}$$

$$\begin{aligned} I_{4n} &= I_{2n}(a, m) + I_{2n}(m, b) = I_n(a, d) + I_n(d, m) + I_n(m, c) + I_n(c, b) \\ d &= \frac{a+m}{2} \quad c = \frac{m+b}{2} \end{aligned} \tag{1}$$

Получаем следующие значения:  $I_{4n} = 1.1661089745138693$  и  $I_{2n} = 1.1661089738845032$ . Сравнивая разницу между ними получаем:  $\Delta I = 6.293661147793728e - 10$

# Приложения

```
1  import math
2
3  n = 4
4  t = [
5      0.861136,
6      0.339981,
7      -0.339981,
8      -0.861136
9  ]
10 c = [
11     0.347855,
12     0.652145,
13     0.652145,
14     0.347855
15 ]
16 a = 0.5
17 b = 1.0
18
19
20 def func(x):
21     return x ** 2 + math.log(x + 5)
22
23
24 def find_x(a, b, t):
25     return (b + a) / 2 + (b - a) * t / 2
26
27
28 def find_I(a, b):
29     return ((b - a) / 2) * (c[0] * func(find_x(a, b, t[0])) +
30                             c[1] * func(find_x(a, b, t[1])) +
31                             c[2] * func(find_x(a, b, t[2])) +
32                             c[3] * func(find_x(a, b, t[3])))
33
34
35 def main():
36     I_n = find_I(a, b)
37     m = (a + b) / 2
38     I_2n = find_I(a, m) + find_I(m, b)
39     eps = 0.000001
40     I_4n = find_I(a, (a + m) / 2) + find_I((a + m) / 2, m) +
41     find_I(m, (m + b) / 2) + find_I((m + b) / 2, b)
42     print('I_n =', I_n)
43     print('I_2n =', I_2n)
44     print('I_4n =', I_4n)
45     print('I_4n - I_2n =', I_4n - I_2n)
```

```
46  
47  if __name__ == '__main__':  
48      main()  
49
```

Листинг 1: Реализация численного интегрирования

## Вывод

В данной лабораторной работе было произведено вычисление интеграла с помощью формулы Гаусса.