

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

МЕТОДЫ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА

Лабораторная работа №3

Приближенное вычисление интегралов
с помощью квадратурной формы Гаусса

Студент
2 курса 2 группы
*Царик Виталий
Александрович*

Преподаватель
*Никифоров Иван
Васильевич*

Минск 2019

1 Условие

Используя составную двухточечную квадратурную форму Гаусса, посчитать интеграл функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$

2 Вариант

$$f(x) = -\frac{1}{x} + x + x^2, x \in [1, 2] \quad (1)$$

3 Теория

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2} \left(f\left(\frac{a+b}{2} - \frac{b-a}{2\sqrt{3}}\right) + f\left(\frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2\sqrt{3}}\right) \right)$$

4 Исходный код

```
import math
from scipy.integrate import fixed_quad

A = 1
B = 2
EPS = 1e-6
QUAD_INTEGRATION_ORDER = 2

def f(x):
    return -1/x + x + x*x

if __name__ == '__main__':
    diff = math.inf
    prev = fixed_quad(f, A, B, n=QUAD_INTEGRATION_ORDER)[0]
    n = 2

    while diff > EPS:
        total = 0
        h = (B-A)/n
        for i in range(n):
            a = A + h*i
            b = a + h
            total += fixed_quad(f, a, b, n=QUAD_INTEGRATION_ORDER)[0]

        n *= 2
        diff = abs(total - prev)
        prev = total

    print('Approximated value: {}\nNumber of intervals: {}'.format(total, n))
```

5 Выходные данные

```
Approximated value: 3.1401861725900897
Number of intervals: 32
```

6 Выводы

Приближение с помощью составной двухточечной квадратурной формы Гаусса являются довольно точным для данной функции даже при относительно небольшом количестве отрезков разбиения