

# Лабораторная работа №4

## Численное интегрирование

Постановка задачи. Для указанного вида интеграла и указанной подынтегральной функции:

- Используя базовую квадратурную формулу из варианта, построить составную квадратурную формулу и включить ее в отчет.
- Применить полученную ранее составную квадратурную формулу для вычисления указанного в варианте интеграла с точностью  $\epsilon = 10^{-4}$ ,  $\epsilon = 10^{-6}$ ,  $\epsilon = 10^{-8}$ . Для оценки погрешности воспользоваться правилом Рунге. В каждом эксперименте следует подсчитать количество вычислений подынтегральной функции и включить в отчет.
- Используя какую-либо систему компьютерной алгебры (Wolfram Mathematica, Maple, MatLab) произвести вычисление указанного в варианте интеграла и сравнить с ранее полученным. Достигнута ли требуемая точность?
- Для указанного типа интегралов построить квадратурную формулу наивысшей алгебраической степени точности (НАСТ) с указанным количеством узлов и включить ее в отчет.
- Используя ранее полученную формулу НАСТ произвести вычисление интеграла из варианта.
- Результаты эксперимента оформить в таблицу:

Тип квадратурной формулы	Требуемая точность, используемая в правиле Рунге	Достигнутая точность	Количество вычислений подынтегральной функции
Составная	$10^{-4}$	...	...
Составная	$10^{-6}$	...	...
Составная	$10^{-8}$	...	...
НАСТ	—	...	...

Здесь под достигнутой точностью подразумевается модуль разности между значением интеграла, полученным вашей программой и значением, полученным в используемой вами системе компьютерной алгебры. Требуемая точность для квадратурной формулы НАСТ не указывается.

Замечания по выполнению:

- При построении квадратурных формул НАСТ разрешается (и приветствуется!) использование систем компьютерной алгебры. При этом все исходные файлы должны быть приложены к отчету. Также можно попробовать воспользоваться программой из лабораторной работы по решению нелинейных уравнений (но возможны проблемы с выбором начального приближения).
- Отчет сдается в формате pdf. Исходные тексты программ добавляются в конец отчета или прикладываются к письму.
- Отчет отправляется в электронном виде на ящик *bondarIvanV@gmail.com*. В теме письма указать ваши фамилию, имя, номер группы и номер лабораторной работы.

# Исходные данные

Номер вари- анта	Весовая функ- ция $\rho(x)$	Подынтегральная функция $f(x)$	Пределы интегри- рования	Базовая квад- ратурная фор- мула	Количество узлов для к.ф. НАСТ
1.	$\sqrt{1-x^2}$	$e^{x^2}\cos(x)$	$[-1, 1]$	Симпсона	6
2.	$\sqrt{1-x^2}$	$e^{-x^2}\sin(x^2)$	$[-1, 1]$	Трапеций	7
3.	$\sqrt{1-x^2}$	$\cos(e^{-x^2})$	$[-1, 1]$	Средних прямо- угольников	10
4.	$(1-x)(1+x)$	$x^2\sin(x^4)$	$[-1, 1]$	Левых прямо- угольников	9
5.	$(1-x)^2(1+x)$	$\ln(\cos^4(x))$	$[-1, 1]$	Правых прямо- угольников	8
6.	$(1-x)(1+x)^2$	$\sin(-\ln(x^8+1))$	$[-1, 1]$	Симпсона	10
7.	$(1-x)^2(1+x)^2$	$\cos(\ln(x^6+2))$	$[-1, 1]$	Левых прямо- угольников	9
8.	$(1-x)^4(1+x)^2$	$x\cos(1-\sin(e^{x^5}))$	$[-1, 1]$	Правых прямо- угольников	9
9.	$(1-x)^5(1+x)^3$	$\sin(1-\cos(e^{x^5}))$	$[-1, 1]$	Трапеций	8
10.	$(1-x)(1+x)^5$	$-xe^{(\cos^2(e^{-x}))}$	$[-1, 1]$	Средних прямо- угольников	9
11.	$(1-x)^8(1+x)^2$	$\cos(\sin((x^6+2)))$	$[-1, 1]$	Левых прямо- угольников	6
12.	$(1-x)^3(1+x)^2$	$x^2\cos(5-\sin(e^{x^5}))$	$[-1, 1]$	Правых прямо- угольников	5

Вариант	Исполнитель
1	Авсяник Е.
2	Артюшкевич С.
3	Богданова Н.
4	Гриб А.
5	Заржицкий И.
6	Крусь В.
7	Лукашевич Ю.
8	Мелех А.
9	Сараев В.
10	Титов С.
11	Шидловская В.
12	Юрковская Е.