

Оценка интегралов методом Монте-Карло

Пример:

Найти оценку интеграла

$$I = \int_0^2 e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$

Дано:

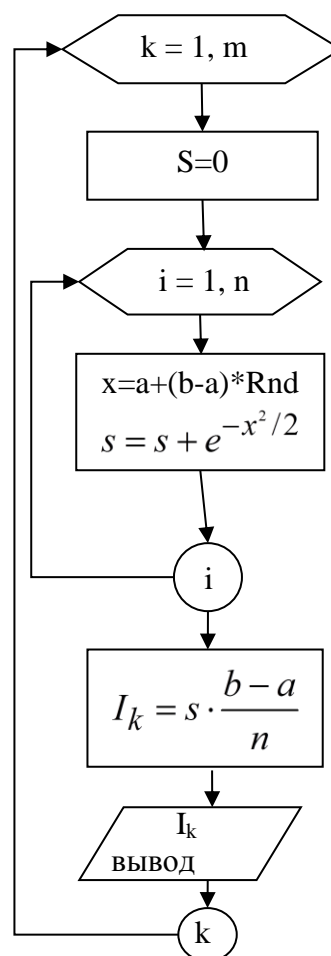
Начало интервала $a = 0$

Конец интервала $b = 2$

Число повторных испытаний $n = 200$

Число повторных оценок $m = 5$

Блок-схема алгоритма



Примечание:

Rnd – это генерация случайной величины, равномерно распределенной от 0 до 1.

Формулы для расчета характеристик

1. Математическое ожидание (МО): $\bar{I} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m I_k$

2. Выборочная дисперсия: $S^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^m (I_k - \bar{I})^2$

3. Среднеквадратическое отклонение (СКО): $\sigma = \sqrt{S^2}$

4. Интервальная оценка:

Число степеней свободы равно $m-1 = 4$

Пусть $\alpha = 0,05$ (доверительная вероятность 0,95) - для лабораторных работ брать такое же значение α .

Тогда табличное значение будет равно **2,7764** (ищется по таблице критерия Стьюдента - см. вложения к работе)

В результате получаем формулу для интервальной оценки

$$\bar{I} - \frac{2,7764\sigma}{\sqrt{m}} < \bar{I} < \bar{I} + \frac{2,7764\sigma}{\sqrt{m}}$$

Результаты

	Значение интеграла:
1	1,200290422
2	1,286976286
3	1,242796465
4	1,158641244
5	1,235577122

МО	Дисперсия	СКО
1,224856308	0,002320899	0,048175705

Интервальная оценка:

$$1,165177128 < \bar{I} < 1,28453548727748$$