

# ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

по «МЕТОДАМ ЧИСЛЕННОГО АНАЛИЗА»

для студентов специальности

1-31 03 03 «Прикладная математика (по направлениям)»

## Тема КВАДРАТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ

### 1 Под квадратурными формулами понимается:

а) Вычисление интегралов от квадратов подынтегральных функций;

б) Приближенное вычисление интегралов;

в) Вычисление квадратурной суммы;

г) Нахождение коэффициентов в общей квадратуре.

### 2 Квадратурными формулами Ньютона-Котеса являются:

$$а) \int_a^b p(x)f(x)dx = \int_a^b p(x)L_n(x)dx + \int_a^b p(x)r(x)dx$$

$$б) \int_a^b p(x)f(x)dx \approx (b-a) \sum_{k=0}^n B_k^n f(x_k)$$

$$в) \int_a^b p(x)f(x)dx \approx \sum_{k=1}^n A_k f(x_k), \quad A_k = \int_a^b p(x) \frac{\omega(x)}{(x-x_k)\omega'(x_k)} dx$$

$$г) \int_a^b f(x)dx \approx (b-a) \sum_{k=0}^n B_k^n f(x_k)$$

### 3 Квадратурная формула трапеций:

$$а) \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2} [f(a) + f(b)]$$

$$б) \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6} [f(a) + 4f(c) + f(b)]$$

в)

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{3n} [f_0 + f_n + 2(f_2 + f_4 + \dots + f_{n-2}) + 4(f_1 + f_3 + \dots + f_{n-1})] + R(f),$$

$$\Gamma) \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} f_0 + f_1 + f_2 + \dots + f_{n-1} + \frac{1}{2} f_n \right] + R$$

#### 4 Квадратурная формула Симпсона

$$\text{а) } \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{n} \left[ \frac{1}{2} f_0 + f_1 + f_2 + \dots + f_{n-1} + \frac{1}{2} f_n \right] + R$$

б)

$$\int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{3n} [f_0 + f_n + 2(f_2 + f_4 + \dots + f_{n-2}) + 4(f_1 + f_3 + \dots + f_{n-1})] + R(f),$$

в)

$$F(x) = \int_c^d f(x, y)dx = \frac{d-c}{6} \left[ f(x, c) + 4f\left(x, \frac{c+d}{2}\right) + f(x, d) \right] + R_y(f(x, y))$$

$$\Gamma) \int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6} [f(a) + 4f(c) + f(b)]$$

#### 5 Формулы погрешности для рассмотренных квадратурных формул:

$$\text{а) } R(f) = -\frac{(b-a)^5}{180n^4} f^{(4)}(\xi), \quad a \leq \xi \leq b;$$

$$\text{б) } R(f) = \int_a^b r(x)dx;$$

$$\text{в) } R(f) = \frac{1}{24} \int_a^b (x-a)(x-c)^2(x-b) f^{(4)}(\xi) dx;$$

$$\text{г) } R = -\frac{(b-a)^3}{12n^2} f''(\xi), \quad \xi \in [a, b]$$

6 Какая из приведенных квадратурных формул является более точной?

$$\begin{aligned} \text{а) } R_y(f(x, y)) &= -\frac{(d-c)^5}{16 \cdot 180} \frac{\partial^4 f(x, \xi)}{\partial y^4} ; \\ \text{б) } R(f) &= -\frac{(b-a)^5}{180n^4} f^{(4)}(\xi), \quad a \leq \xi \leq b ; \\ \text{в) } R &= -\frac{(b-a)^3}{12n^2} f''(\xi), \quad \xi \in [a, b] ; \\ \text{г) } R[f] &= \frac{I_{n_2} - I_{n_1}}{n_2^m - n_1^m} n_1^m . \end{aligned}$$

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Березин, И.С. Методы вычислений: в 2 т. Т.1. / И.С.Березин, Н.П.Жидков. – М.: Наука, 1966. – 630с.
- 2 Демидович, Б.П. Численные метода анализа / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. – М.: Наука, 1967. – 368с.
- 3 Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – М.: Наука, 1970. – 664с.
- 4 Крылов, В.И. Вычислительные методы: в 2 т. Т.1. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный. – М.: Наука, 1976. – 304с.
- 5 Крылов, В.И. Вычислительные методы: в 2 т. Т.2. / В.И. Крылов, В.В. Бобков, П.И. Монастырный. – М.: Наука, 1977. – 400с.
- 6 Сборник задач по методам вычислений / под ред. П.И. Монастырного. – Мн.: БГУ, 1983. – 287с.
- 7 Калиткин, Н.Н. Численные методы / Н.Н. Калиткин. – М.: Наука, 1978. – 512с.
- 8 Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике / Г.Н. Воробьева, А.Н. Данилова. – М.: Высш. школа, 1990. – 208с.
- 9 Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. – М.: Высш. школа, 2000. – 230с.
- 10 Бахвалов, Н.С. Численные методы : учеб. Пособие для физ.-мат. специальностей вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; под общ. ред. Н.И. Тихонова. – 2-е изд. – М.: Физмалит: Лаб. базовых данных; СПб.: Нев.диалект, 2002. – 630с.

11 Численные методы: лабораторный практикум. Ч.1 / С.И. Голик [и др.]. М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф.Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2001. – 60с.

12 Березовская, Е.М. Методы численного анализа : тексты лекций для студентов вузов специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика»: в 2 ч. Ч.1. Интерполяция и интегрирование / Е.М. Березовская; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2007. – 131с.

13 Березовская, Е.М. Методы вычислений : тексты лекций для студентов вузов специальности 1-31 03 01-02 «Математика (научно-педагогическая деятельность)»: в 2 ч. Ч.1. Интерполирование и нелинейные уравнения / Е. М. Березовская, М. И. Жадан; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2010. – 80с.

Кафедра ВМ И