

**Федеральное агентство связи Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций
и информатики»**

Факультет: Информатики и вычислительной техники

Кафедра прикладной математики и кибернетики

Дисциплина: Вычислительная математика

Контрольная работа №1

Выполнил студент группы ИА-831:

Зарубин Максим Евгеньевич

Проверил ассистент кафедры ПМик:

Петухова Яна Владимировна

Новосибирск
2020

1. Решить СЛАУ модифицированным методом Гаусса, $\varepsilon=10^{-2}$.

$$\begin{cases} x_1 + 2 * x_2 + 5 * x_3 = -9 \\ x_1 - x_2 + 3 * x_3 = 2 \\ 3 * x_1 - 6 * x_2 - 1 * x_3 = 25 \end{cases}$$

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 2 & 5 & -9 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 3 & -6 & -1 & 25 \end{array} \right)$$

Поменяем 1 и 3 строки местами, чтобы наибольший элемент был на 1 месте.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & -6 & -1 & 25 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 5 & -9 \end{array} \right)$$

Разделим 1 строку на 3.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & -1/3 & 25/3 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 5 & -9 \end{array} \right)$$

Из 2 и 3 строки вычтем 1.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & -1/3 & 25/3 \\ 0 & 1 & 10/3 & -19/3 \\ 0 & 4 & 16/3 & -52/3 \end{array} \right)$$

Из 3 строки вычтем 2 умноженную на 4.

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 1 & -2 & -1/3 & 25/3 \\ 0 & 1 & 10/3 & -19/3 \\ 0 & 0 & -24/3 & 24/3 \end{array} \right)$$

$$\begin{aligned} \begin{cases} x_1 - 2 * x_2 - \frac{1}{3} * x_3 = \frac{25}{3} \\ x_2 + \frac{10}{3} * x_3 = -\frac{19}{3} \\ -8 * x_3 = 8 \end{cases} &= \begin{cases} x_3 = -1 \\ x_1 - 2 * x_2 + \frac{1}{3} = \frac{25}{3} \\ x_2 - \frac{10}{3} = -\frac{19}{3} \end{cases} = \\ = \begin{cases} x_3 = -1 \\ x_1 + 6 + \frac{1}{3} = \frac{25}{3} \\ x_2 = -3 \end{cases} &= \begin{cases} x_3 = -1 \\ x_2 = -3 \\ x_1 = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

Проверка: Подставим во 2 уравнения найденные значения.

$$2 - (-3) + 3 * (-1) = 2$$

$$5 - 3 = 2$$

$$2 = 2 - \text{Верно}$$

$$\text{Ответ: } \begin{cases} x_3 = -1 \\ x_2 = -3 \\ x_1 = 2 \end{cases}$$

2. Вычислить выражение с учетом погрешностей, $\varepsilon=10^{-4}$.

$$\sqrt{\frac{x * y}{x * \cos(y)}} * \sin(x + y)$$

$$x=5,3465 \pm 0,0014$$

$$y=2,5416 \pm 0,0027$$

$$\frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0,0014}{5,3465} = 0,00026185 \approx 0,0003$$

$$\frac{\Delta y}{y_0} = \frac{0,0027}{2,5416} = 0,001062322 \approx 0,001$$

1)

$$a = x * y = x_0 * y_0 * \left(1 \pm \left(\frac{\Delta x}{x_0} + \frac{\Delta y}{y_0} \right) \right) = 5,3465 * 2,5416 (1 \pm 0,0013) = 13,5887 \pm 0,018$$

$$a = 13,5887 \pm 0,018$$

$$\frac{\Delta a}{a_0} = \frac{0,018}{13,5887} = 0,0013$$

2)

$$b = \cos(y) = \cos(y_0) \pm \Delta y * \sin(y_0) = \cos(2,5416) \pm 0,0027 * \sin(2,5416) = 0,999 \pm 0,0001$$

$$b = 0,999 \pm 0,0001$$

$$\frac{\Delta b}{b_0} = \frac{0,0001}{0,999} = 0,0001$$

3)

$$c = x * \cos(y) = x * b = x_0 * b_0 * \left(1 \pm \left(\frac{\Delta x}{x_0} + \frac{\Delta b}{b_0} \right) \right) = 5,3412 * (1 \pm 0,0004) \\ = 5,3412 \pm 0,0021$$

$$c = 5,3412 \pm 0,0021$$

$$\frac{\Delta c}{c_0} = \frac{0,0021}{5,3412} = 0,0004$$

4)

$$d = \frac{x * y}{x * \cos(y)} = \frac{a}{c} = \frac{a_0}{c_0} * \left(1 \pm \left(\frac{\Delta a}{a_0} + \frac{\Delta c}{c_0} \right) \right) = 2,5441 * (1 \pm 0,0017) = 2,5441 \pm 0,0043$$

$$d = 2,5441 \pm 0,0043$$

$$\frac{\Delta d}{d_0} = \frac{0,0043}{2,5441} = 0,0017$$

5)

$$e = \sqrt{\frac{x * y}{x * \cos(y)}} = \sqrt{d} = d_0^{1/2} * \left(1 \pm \frac{1}{2} * \frac{\Delta d}{d_0}\right) = 2,5441^{\frac{1}{2}} * \left(1 \pm \frac{1}{2} * 0,0017\right) \\ = 1,595 * (1 \pm 0,0009) = 1,595 \pm 0,0014$$

$$e = 1,595 \pm 0,0014$$

$$\frac{\Delta e}{e_0} = \frac{0,0014}{1,595} = 0,0009$$

6)

$$f = x + y = (x_0 + y_0) \pm (\Delta x + \Delta y) = 7,8881 \pm 0,0041$$

$$f = 7,8881 \pm 0,0041$$

$$\frac{\Delta f}{f_0} = \frac{0,0041}{7,8881} = 0,0005$$

7)

$$g = \sin(x + y) = \sin(f) = \sin(f_0) \pm \Delta f * \cos(f_0) = \sin(7,8881) \pm 0,0041 * \cos(7,8881) \\ = 0,1372 \pm 0,0041$$

$$g = 0,1372 \pm 0,0041$$

$$\frac{\Delta g}{g_0} = \frac{0,0041}{0,1372} = 0,0299$$

8)

$$h = \sqrt{\frac{x * y}{x * \cos(y)}} * \sin(x + y) = e * g = e_0 * g_0 * \left(1 \pm \left(\frac{\Delta e}{e_0} + \frac{\Delta g}{g_0}\right)\right) = 0,2188 * (1 \pm 0,0308) \\ = 0,2188 \pm 0,0067$$

$$h = 0,2188 \pm 0,0067$$

Ответ: $0,2188 \pm 0,0067$