

Главная > Задача

## Практическое задание по курсу

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

#### "МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ"

#### Вариант 1

#### Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $x^2 - 5\sin(x) = 0$  с точностью  $\epsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[1.57; 3.14]$  методом деления отрезка пополам.

#### Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 6 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 4 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \epsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (0,1,-1,2)$  - координаты точного решения.

#### Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} \ln\left|1 + \frac{x_1 + x_2}{5}\right| - \sin \frac{x_2}{3} - x_1 + 1.1 = 0 \\ \cos \frac{x_1 x_2}{6} - x_2 + 0.5 = 0 \end{cases}$$
 Точность  $\epsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (1; 1)$ .

#### Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{x}{(x+3)^2}$  в интервале  $[0; 2]$  с разбиением на 40 частей с шагом 0.05. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{3}{x+3} + \ln(x+3)$ . Сравнить разные способы вычисления.

#### Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0, 1 \cdot i$ ;  $i = 1, \dots, 20$

$y = -2.23, -2.65, -3.11, -3.54, -4.26, -4.38, -4.52, -4.27, -12.64, -11.05, -10.25, -9.32, 9.25, 10.01, -11.48, -14.42, -11.32, -10.15, -8.54, -9.61$  в точке  $x = 0.85$ .

#### Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

### Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' - 2y' + y = 0$  при начальных условиях  $y(2) = -5$ ,  $y'(2) = -8$  в интервале интегрирования  $[2; 4]$  с шагом  $h = 0.2$ . Определить близость полученного заданным методом

решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,  $\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  -

интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = (1 - 3x)e^{x-2}$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 2

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $e^x - 10x = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0;1]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 0.31 & 0.14 & 0.30 & 0.27 \\ 0.26 & 0.32 & 0.18 & 0.24 \\ 0.61 & 0.22 & 0.20 & 0.31 \\ 0.40 & 0.34 & 0.36 & 0.17 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1.02 \\ 1.00 \\ 1.34 \\ 1.27 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1,1,1,1)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

$$\begin{cases} \ln \frac{x_2}{x_1} - x_1 + 1 = 0 \\ x_1^2 + x_2 + x_3 - 0.4 = 0 \\ \frac{x_1 x_2}{20} - x_3 + 2 = 0 \end{cases}$$

Решить систему уравнений Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x^{(0)} = (1; 2,2; 2)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x}$  в интервале  $[0.2;1]$  с разбиением на 80 частей с шагом 0.01. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\sqrt{4-x^2} - 2 \ln \frac{2+\sqrt{4-x^2}}{x}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x): x_i = 0,1 \cdot i; i=1, \dots, 20$

$y = 1.22, 0.85, 0.51, 0.27, 0.21, 0.19, 0.21, 0.28, 0.89, 0.98, 0.87, 0.31, 0.24, 0.34, 0.39, 0.43, 0.45, 0.47, 0.48, 0.35$  в точке  $x=1.51$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' + 2y - 2x + 3 = 0$  при начальных условиях  $y(0)=1$ ,  $y'(0)=2$  в интервале интегрирования  $[0;2]$  с шагом  $h=0.2$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = e^x + x$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 3

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $\arcsin(2x+1) - x^2 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[-0.5; 0]$  методом деления отрезка пополам.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 1.2357 & 2.1742 & -5.4834 \\ 6.0696 & -6.2163 & -4.6921 \\ 4.4873 & 6.1365 & -4.7483 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} -2.0735 \\ 4.8388 \\ 4.8755 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1,1,1)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + x_1^2 - 2x_2x_3 - 0,1 = 0 \\ x_2 - x_2^2 + 3x_1x_3 + 0,2 = 0 \\ x_3 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 0,3 = 0 \end{cases}$$
 Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0; 0; 0)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = x \sin(2x)$  в интервале  $\left[0; \frac{\pi}{4}\right]$  с разбиением на 20 частей с шагом  $\frac{\pi}{80}$ .

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{\sin(2x)}{4} - \frac{x \cdot \cos(2x)}{2}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0,1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ ;  $y = -1.06, -0.83, -0.68, -0.31, 0.11, 0.00, 0.12, 0.53, 0.18, 0.25, 0.38, 0.21, 0.44, 0.63, 0.86, 1.05, 1.32, 1.55, 1.82, 1.71$  в точке  $x=1.24$

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = 4e^x$  при начальных условиях  $y(0)=4$ ,  $y'(0)=-3$  в интервале интегрирования  $[0; 1]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом

решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,  $\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  -

интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:

$$y = 2 \cos(x) - 5 \sin(x) + 2e^x.$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 4

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $\sin(x) - x + 0.15 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0.5; 1]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 2.0 & 1.0 & -0.1 & 1.0 \\ 4.0 & 0.5 & 4.0 & -8.5 \\ 0.3 & -1.0 & 1.0 & 5.2 \\ 1.0 & 0.2 & 2.5 & -1.0 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 2.7 \\ 5.5 \\ 3.9 \\ 9.9 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} \text{ с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1, 2, 3, -1)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1^3 + x_2^3 - 6x_1 + 3 = 0 \\ x_1^3 - x_2^3 - 6x_2 + 2 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0.5; 0.5)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = 2^{3x}$  в интервале  $[0; 1]$  с разбиением на 50 частей с шагом 0.02. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{2^{3x}}{3 \ln 2}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0, 1 \cdot i$ ;  $i = 1, \dots, 20$ .  $y = 1.00, 1.41, 1.73, 2.00, 2.23, 2.44, 2.64, 2.82, 3.00, 3.16, 3.31, 3.46, 3.60, 3.74, 3.87, 4.00, 4.12, 4.24, 4.35, 4.47$  в точке  $x = 1.35$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $x^2 y'' + xy' = 0$  при начальных условиях  $y(1) = 5$ ,  $y'(1) = -1$  в интервале интегрирования  $[1; 1.5]$  с шагом  $h = 0.05$ . Определить близость полученного заданным методом

решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,  $\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  -

интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = 5 - \ln(x)$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 5

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $x - \sqrt{9+x} + x^2 - 4 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[2;3]$  методом деления отрезка пополам.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 & 2 \\ -5 & 1 & 3 & -4 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 1 & -5 & 3 & -3 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 6 \\ -12 \\ 1 \\ 8 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1, -1, 2, 3)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1 + 3 \lg x_1 - x_2^2 = 0 \\ 2x_1^2 - x_1 x_2 - 5x_1 + 1 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (3.4; 2.2)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{\ln^2 x}{x}$  в интервале  $[1;5]$  с разбиением на 50 частей с шагом 0.08.

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{\ln^3 x}{3}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x): x_i = 0.1 \cdot i; i=1, \dots, 20. y = 0.00, 0.69, 1.09, 1.38, 1.60, 1.79, 1.94, 2.07, 2.19, 2.30, 2.39, 2.48, 2.56, 2.63, 2.70, 2.77, 2.83, 2.89, 2.94, 2.99$  в точке  $x=0.61$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' - 2y' = 2e^x$  при начальных условиях  $y(1) = -1, y'(1) = 0$  в интервале интегрирования  $[1;2]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом

решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,  $\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  -



интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:

$$y = e^{2x-1} - 2e^x + e - 1.$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 6

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $0.1x^2 - x \cdot \ln x = 0$  с точностью  $\square = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[1;2]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 & -3 & 10 \\ -1 & 1 & 2 & 1 & 30 \\ 4 & 2 & 3 & 3 & -10 \\ 3 & 1 & 3 & 2 & 40 \\ 1 & 3 & -1 & 4 & 40 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 10 \\ 14 \\ 4 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix}; \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4,5$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1.2, 1, -1.4)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 5x_1 - 6x_2 + 20 \lg x_1 + 16 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 10 \lg x_2 - 4 = 0 \end{cases}$  Точность  $\square = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0; 0)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = e^{2x} \sin(x)$  в интервале  $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  с разбиением на 30 частей с шагом  $\frac{\pi}{60}$ .

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{e^{2x}}{5}(2 \sin(x) - \cos(x))$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x): x_i = 0.1 \cdot i; i=1, \dots, 20. y = 0.53, 0.57, 0.61, 0.65, 0.69, 0.72, 0.75, 0.78, 0.81, 0.84, 0.86, 0.88, 0.90, 0.91, 0.93, 0.94, 0.95, 0.96, 0.97, 0.98$  в точке  $x=0.22$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' + 4y = \cos(3x)$  при начальных условиях  $y(0)=0.8$ ,  $y'(0)=2$  в интервале интегрирования  $[0;1]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$$
 - интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = \cos(2x) + \sin(2x) - 0.2 \cos(3x)$  .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 7

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $x^4 - 26x^3 + 131x^2 - 226x + 120 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[19.5; 21.2]$  методом деления отрезка пополам.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 3.1 & 1.5 & 1.0 \\ 1.5 & 2.5 & 0.5 \\ 1.1 & 0.5 & 4.2 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 0.830 \\ 0.20 \\ 1.10 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1.3, 2.2, 3.5)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 0.5 \sin \frac{x_2}{3} - x_1 + 1 = 0 \\ 0.3 \cos x_1 - x_2 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (1; 0)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{x^2}{2x+3}$  в интервале  $[1; 3]$  с разбиением на 100 частей с шагом 0.02.

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{1}{8}(2x^2 - 6x + 9 \ln(8x + 12))$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 0.90, 0.81, 0.74, 0.67, 0.60, 0.54, 0.49, 0.45, 0.40, 0.37, 0.33, 0.30, 0.27, 0.25, 0.22, 0.20, 0.18, 0.16, 0.15, 0.13$  в точке  $x=1.60$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' + 2y' + 2y = xe^{-x}$  при начальных условиях  $y(0)=0$ ,  $y'(0)=0$  в интервале интегрирования  $[0; 1.5]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = e^{-x}(x - \sin(x))$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 8

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $x^4 - 0.486x^3 - 5.792x^2 + 0.486x + 4.792 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[2;3]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 2.12 & 0.42 & 1.34 & 0.88 \\ 0.42 & 3.95 & 1.87 & 0.43 \\ 1.34 & 0.43 & 0.46 & 4.44 \\ 0.88 & 0.43 & 0.46 & 4.44 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 11.172 \\ 0.115 \\ 9.009 \\ 9.349 \end{pmatrix}; \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (3.7, -1.52, 1.13)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1^2 - x_2^2 - 1 = 0 \\ x_2(x_2 - 1) - 1 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x \approx 0 = (2; 1)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = x^2 \sqrt{x+2}$  в интервале  $[1;4]$  с разбиением на 50 частей с шагом 0.06. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{2(15x^2 - 24x + 32)}{105} \sqrt{(x+2)^3}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 1.01, 1.32, 1.11, 0.74, 0.76, 1.13, 1.32, 0.84, 0.89, 0.42, 0.31, 0.36, 0.64, 0.39, 0.54, 0.57, 0.72, 0.81, 0.63, 1.03$  в точке  $x=1.03$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $(1-x)^2 y'' + (y')^2 + 1 = 0$  при начальных условиях  $y(0)=1$ ,  $y'(0)=1$  в интервале интегрирования  $[0;0.5]$  с шагом  $h=0.05$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$$
 - интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = 1 - x + 2\ln(x - 1)$ .

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ****“МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”***Вариант 9***Задача 1** (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $0.1 \sin(x) + x^3 - 1 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0.8; 1.0]$  методом деления отрезка пополам.

**Задача 2** (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключения Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 20.9 & 1.2 & 2.1 & 0.9 \\ 1.2 & 21.2 & 1.5 & 2.5 \\ 2.1 & 1.5 & 19.8 & 1.3 \\ 0.9 & 2.5 & 1.3 & 32.1 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 21.70 \\ 27.46 \\ 18.76 \\ 49.72 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (0.8, 1.0, 1.2, 1.4)$  - координаты точного решения.

**Задача 3** (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 6 \lg x_1 - 3 = 0 \\ 15x_1 - 10x_2 - 60 \lg x_2 - 6 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0; 0)$ .

**Задача 4** (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{x}{\sin^2 3x}$  в интервале  $[0.2; 1]$  с разбиением на 25 частей с шагом 0.04. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $-\frac{x}{3} \operatorname{ctg}(3x) + \frac{1}{9} \ln(\sin(3x))$ . Сравнить разные способы вычисления.

**Задача 5** (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 0.02, 0.32, 0.12, -0.28, -0.28, 0.12, 0.32, -0.18, -0.18, -0.58, -0.68, -0.68, -0.38, -0.54, -0.48, -0.18, 0.02, -0.08, 0.42, 0.35$  в точке  $x=0.34$ .

**Задача 6** (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

**Задача 7** (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' + 4y' + 4y = 0$  при начальных условиях  $y(0)=1$ ,  $y'(0) = -1$  в интервале интегрирования  $[0; 1]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,



$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  - интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = (1+x)e^{-2x}$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 10

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $0.1e^x - \sin^2 x + 0.5 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[-5; 5]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 6.1 & 2.2 & 1.2 \\ 2.2 & 5.5 & -1.5 \\ 1.2 & -1.5 & 1.2 \end{pmatrix}; b = \begin{pmatrix} 6.55 \\ 10.55 \\ 6.84 \end{pmatrix}; x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \text{ с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1.52, 0.25)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0 \\ x_1^3 + 6x_1^2 x_2 - 1 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0.65; 0.35)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = x \cdot e^{0.8x}$  в интервале  $[2; 3]$  с разбиением на 40 частей с шагом 0.025. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $\frac{e^{0.8x}}{0.64} (0.8x - 1)$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i = 1, \dots, 20$ .  $y = 1.03, 0.99, 0.96, 0.92, 0.87, 0.83, 0.78, 0.74, 0.69, 0.15, 0.96, 1.82, 4.74, 3.72, 4.76, 5.86, 7.03, 8.26, 0.57, 10.95$  в точке  $x = 0.98$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' = e$  при начальных условиях  $y(0) = 2.2$ ,  $y'(0) = 0.8$  в интервале интегрирования  $[0; 0.2]$  с шагом  $h = 0.02$ . Определить близость полученного заданным методом

решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,  $\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}}$  -

интегральная оценка, где  $y_{Ti}$  - точное решение,  $y_{Mi}$  - полученное приближенное решение. Точное решение:  $y = 2 + 0.1(e^{3x} + e^{5x})$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 11

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $e^x - x - 1.25 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0.618; 0.667]$  методом деления отрезка пополам.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 0.382 & 1.02 & 0.75 & 0.81 \\ 0.154 & 4.53 & 0.98 & 1.53 \\ 0.73 & 0.85 & 4.71 & 0.81 \\ 0.88 & 0.81 & 1.28 & 3.50 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 0.15655 \\ 0.22705 \\ 0.23480 \\ 0.61100 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3,4$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (2.5, 3.0, 3.5, 2.0)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1 - x_2 - 6 \lg x_1 - 1 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 6 \lg x_2 - 2 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0.5; 0.2)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{1}{x\sqrt{x^2 + 0.25}}$  в интервале  $[1; 2]$  с разбиением на 50 частей с шагом 0.02.

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной

функции  $-2 \ln \frac{0.5 + \sqrt{x^2 + 0.25}}{x}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0, 1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 0.56, 0.36, 0.29, 0.24, 0.22, 0.20, 0.18, 0.17, 0.16, 0.15, 0.14, 0.13, 0.12, 0.11, 0.10, 0.09, 0.09, 0.08, 0.07, 0.07$  в точке  $x=0.54$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $x^2 y'' - 2y = 0$  при начальных условиях  $y(1)=0.83$ ,  $y'(1) = 0.66$  в интервале интегрирования  $[1; 2]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = 0.5x^2 + \frac{1}{3x}$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## "МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ"

## Вариант 12

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $\sin(x) - 2x - 0.5 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0.4; 0.5]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 0.15 & 2.11 & 30.75 \\ 0.64 & 1.21 & 2.05 \\ 0.21 & 1.53 & 1.04 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} -26.38 \\ 1.01 \\ 5.23 \end{pmatrix}; \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (1.2, -1)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1^3 - x_2^2 - 1 = 0 \\ x_1x_2^3 - x_2 - 4 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (1.2; 1.7)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{x^2}{(2x+0.3)^2}$  в интервале  $[1; 2]$  с разбиением на 80 частей с шагом 0.0125.

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $0.25x - 0.075 \ln(2x+0.3) - \frac{0.01125}{2x+0.3}$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 0.08, 0.16, 0.23, 0.31, 0.38, 0.45, 0.51, 0.57, 0.63, 0.68, 0.73, 0.77, 0.80, 0.84, 0.87, 0.89, 0.91, 0.93, 0.94, 0.95$  в точке  $x=1.21$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' - 5y' + 6y = e^x$  при начальных условиях  $y(0)=0$ ,  $y'(0)=0$  в интервале интегрирования  $[0; 0.2]$  с шагом  $h=0.02$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = -e^{2x} + 0.5(e^{2x} + x^x)$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 13

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $e^x - 2(x-1)^2 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[0;1]$  методом деления отрезка пополам.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом простых итераций, где

$$A = \begin{pmatrix} 1.15 & 0.42 & 100.71 \\ 0.19 & 0.55 & 0.32 \\ 0.00 & 0.35 & 3.00 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} -198.70 \\ 2.29 \\ -3.65 \end{pmatrix}; \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (2,1,-2)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1 - \sin 0.5(x_1 - x_2) = 0 \\ 2x_2 - \cos 0.5(x_1 + x_2) = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0; 0.5)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = \frac{x}{0.5x + 0.1}$  в интервале  $[3;5]$  с разбиением на 50 частей с шагом 0.04.

Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $2x - 0.4 \ln(5x+1)$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0.1 \cdot i$ ;  $i=1, \dots, 20$ .  $y = 4.61, 5.22, 3.62, 3.45, 4.86, 5.05, 5.24, 4.80, 4.42, 3.65, 4.07, 4.23, 4.41, 5.62, 5.22, 5.34, 4.48, 3.04, 3.61, 4.68$  в точке  $x=0.52$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $y'' + y = 1 + e^x$  при начальных условиях  $y(0)=2.5$ ,  $y'(0)=1.5$  в интервале интегрирования  $[0;1]$  с шагом  $h=0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = \cos(x) + \sin(x) + \frac{e^x}{2} + 1$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ

## “МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ”

## Вариант 14

## Задача 1 (Решение алгебраического уравнения с одним неизвестным)

Найти корень уравнения  $x - 1.25 \ln(x) - 1.25 = 0$  с точностью  $\varepsilon = 0.0001$  в интервале изоляции корня  $[2.2; 2.4]$  методом Ньютона.

## Задача 2 (Решение систем линейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $Ax=b$  методом исключений Гаусса и методом релаксации, где

$$A = \begin{pmatrix} 1.02 & -0.25 & -0.30 \\ 0.41 & 1.13 & -0.15 \\ 0.25 & -0.14 & 1.21 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 0.5150 \\ 0.5550 \\ 0.7800 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{с точностью } \varepsilon = 10^{-4}.$$

Вычислить точностные оценки методов по координатам:  $\delta = \max |x_i - x_i^*|$ ,  $i=1,2,3$ ;  $x_i$  - координаты численного решения,  $x_i^* = (2.0, 2.5, 3.0)$  - координаты точного решения.

## Задача 3 (Решение систем нелинейных алгебраических уравнений)

Решить систему уравнений  $\begin{cases} 6x_1 - 5x_2 - 30 \lg x_1 - 12 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 + 30 \lg x_2 + 10 = 0 \end{cases}$  Точность  $\varepsilon = 10^{-5}$ . Начальное приближение  $x_0 = (0; 0)$ .

## Задача 4 (Численное интегрирование)

Вычислить интеграл функции  $y(x) = x^2 \sin(x)$  в интервале  $[0; 1]$  с разбиением на 40 частей с шагом 0.025. Вычислить абсолютную погрешность формул численного интегрирования, зная первообразную данной функции  $2x \cdot \sin(x) - (x^2 - 2) \cos(x)$ . Сравнить разные способы вычисления.

## Задача 5 (Интерполяция функций)

Вычислить значение табличной функции  $y(x)$ :  $x_i = 0, 1 \cdot i$ ;  $i = 1, \dots, 20$   $y = 0.55, 0.30, 0.13, 0.07, 0.04, 0.01, 0.00, 0.71, 0.50, 0.32, 0.22, 0.16, 0.10, 0.05, 0.68, 0.51, 0.32, 0.16, 0.11, 0.08$  в точке  $x = 0.92$ .

## Задача 6 (Аппроксимация функций)

Аппроксимировать табличную функцию из предыдущей задачи полиномом (степень полинома задается пользователем). Используя полученную аппроксимацию, вычислить значение функции в точке, указанной в предыдущей задаче.

## Задача 7 (Решение задачи Коши О.Д.У.)

Численно решить дифференциальное уравнение  $x^2 y'' + 2.5 y' x - y = 0$  при начальных условиях  $y(1) = 2$ ,  $y'(1) = 3.5$  в интервале интегрирования  $[1; 2]$  с шагом  $h = 0.1$ . Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:  $\beta_1 = \max |y_{Ti} - y_{Mi}|$  - линейная оценка,

$$\beta_2 = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{Ti} - y_{Mi})^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{Ti}^2}} - \text{интегральная оценка, где } y_{Ti} - \text{точное решение, } y_{Mi} - \text{полученное приближенное}$$

решение. Точное решение:  $y = 3\sqrt{x} - x^{-2}$ .

[Скачать документ](#)

Похожие документы:

[Практическое задание по курсу](#)

Задача

... , - полученное приближенное решение. Точное решение: . **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ "МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ" Вариант 16** Задача ... , - полученное приближенное решение. Точное решение: . **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ "МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ" Вариант 18** Задача ...

[4 практические задания по курсу](#)

Документ

4. **Практические задания по курсу** Разработка технического описания компьютерной сети. ... – 200\_ учебный год ОТЧЕТ о выполнении **практических заданий по курсу** ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ студента группы ...

[Программа и практические задания по курсу статистическая радиофизика](#)

Программа

... Иркутский государственный университет» Программа и **практические задания по курсу** СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОФИЗИКА Методические указания Иркутск ... М.В. Содержатся программа **курса «Статистическая радиофизика», список практических заданий и некоторые примеры их ...**

[С б о р н и к практических заданий по курсу «уголовный процесс россии»](#)

Задача

... ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» С Б О Р Н И К **ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ПО КУРСУ «УГОЛОВНЫЙ ПРОЦЕСС РОССИИ»** Издательство «Самарский ... формы уголовного судопроизводства и т.д. **Практические задания** сгруппированы **по** темам семинарских занятий в соответствии ...

[Практические задания по философии для студентов всех специальностей](#)

Документ

**Практические задания по философии для студентов всех специальностей** Успешное усвоение **курса** философии требует систематической самостоятельной ... Каким методом исследования Вы пользовались? **Практическое задание по** произведению Гегеля «Наука логики». Что ...

[Другие похожие документы..](#)