

Пример экзаменационного билета
Численные методы

1. Найти корень трансцендентного уравнения $2 - \exp(x) - x^2 = 0$ на $[0; 1]$ с помощью различных методов (метод бисекции, метод простых итераций, метод касательных). Точность $eps = 0,001$. Проверить полученное решение с помощью графика уравнения.

2. Решить систему линейных уравнений с помощью различных методов (метод Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса). Проверить полученное решение через подстановку в исходную систему.

$$\begin{cases} x + 2y - 3z = 3 \\ 5x + 2y + z = 3 \\ 3x - 2y + 2z = 5 \end{cases}.$$

3. С помощью интерполяционного многочлена найти приближенное значение функции $f(x)$ по таблице значений этой функции

x	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75
y	0,50	-0,49	-0,84	-0,78	-1,00	-0,59	0,33	0,66	0,58	-0,68

в точках

а) $x^* = 4,3$;

б) $x^* = 2,15$.

Построить график функции $f(x)$ и нанести на него $f(x^*)$.

4. Вычислить интеграл $\int_a^b f(x) dx$ с помощью формул прямоугольников, трапеций и

Симпсона с точностью до третьего знака. Выполнить анализ полученных результатов и проверить полученное решение с помощью символьного вычисления.

$$f(x) = \frac{x+2}{\sqrt{x^2+1}}, \quad a=2.0, \quad b=3.2.$$

5. Решить систему ОДУ с использованием алгоритмов Эйлера и Рунге-Кутты на интервале $[0; 10]$ с шагом 0.1. Для записи системы ОДУ использовать файл-функцию (*.m). Сравнить результаты расчетов и построить графики изменения y_1 , y_2 , и y_3 от времени t .

$$\begin{cases} \frac{dy_1}{dt} = -k_1 \cdot y_1 \cdot y_2 + k_2 \cdot y_2, \\ \frac{dy_2}{dt} = 2(-k_1 \cdot y_1 \cdot y_2 + k_2 \cdot y_3), \\ \frac{dy_3}{dt} = 3(k_1 \cdot y_1 - k_2 \cdot y_3), \\ y_1(0) = 0.64, y_2(0) = 0.8, y_3(0) = 0, \\ k_1 = 0.45, k_2 = 0.15. \end{cases}$$