

1. Лабораторная работа № 1: «Интерполяция сплайнами»

Задача: написать программу, реализующую алгоритм интерполяции сплайнами для функции $f(x) = \sqrt{x} \sin x + 1$ на отрезке $[0; 2\pi]$ с узлами интерполяции $x_0 = 0,5h, x_1 = 1,5h, x_2 = 2,5h, x_3 = 4,5h, x_4 = 6,5h, x_5 = 7h, h = \frac{\pi}{7}$.

Этапы выполнения лабораторной работы:

- 1) Построить разбиение отрезка $[0; 2\pi]$, используя формулу: $x^i = \frac{2\pi}{100} * i, i = 1, \dots, n$
- 2) Вывести в файл значения интерполируемой функции $f(x)$
- 3) Написать алгоритм построения коэффициентов сплайнов на отрезках $x_i, x_{i+1}, i = 0, \dots, 5$.
- 4) Вывести в файл значения для сплайнов на разбиении $\{x^i\}$.
- 5) По выведенным значениям построить графики функций (например, в MS Office Excel).

Форма отчетности: код программы и полученные графики.

Требования к отчету: отчет должен быть выполнен в соответствии этапам выполнения работ.

Варианты задания:

$$\begin{aligned}f(x) &= \sqrt{x} \sin 2x + 1 \\f(x) &= \sqrt{x} \sin 3x + 1 \\f(x) &= \sqrt{2x} \sin x + 1 \\f(x) &= \sqrt{3x} \sin x + 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f(x) &= \sqrt{x} \sin 2x - 2 \\f(x) &= \sqrt{2x} \sin x - 3 \\f(x) &= \sqrt{2x} \sin 3x + 1 \\f(x) &= \sqrt{3x} \sin 2x - 1\end{aligned}$$

2. Лабораторная работа № 2: «Решение краевой задачи для ОДУ»

Задача: написать программу, реализующую численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения:

$$\begin{cases} y'' + y' = 1 \\ y'(0) = 0 \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

Этапы выполнения лабораторной работы:

- 1) Вычислить точное решение краевой задачи, используя методы дифференциальных уравнений.
- 2) Построить разбиение отрезка $[0; 1]$ по формуле: $x_i = i * h, i = 1, \dots, n; h = \frac{1}{n}$.
- 3) Вывести в файл значения точного решения.
- 4) Написать алгоритм построения приближенного решения задачи на указанном отрезке.
- 5) Вывести в файл значения полученного решения.
- 6) По полученным в п. 3) и 5) значениям построить графики и сравнить результаты.

Форма отчетности: код программы и полученные графики.

Требования к отчету: отчет должен быть выполнен в соответствии этапам выполнения работ.

Варианты задания:

$$\begin{cases} y'' + y' = 1 \\ y'(0) = 1 \\ y(1) = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y'' + y' = 1 \\ y'(0) = 0 \\ y(1) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y'' + y' = 1 \\ y'(1) = 0 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y'' + y' = 1 \\ y'(1) = 1 \\ y(0) = 0 \end{cases}$$

3. Лабораторная работа № 3: «Решение СЛАУ методом Зейделя»

Задача: написать программу, реализующую алгоритм Зейделя приближенного решения системы линейных алгебраических уравнений.

Этапы выполнения лабораторной работы:

1. Найти точное решение СЛАУ, используя методы решения СЛАУ из курса «Линейная алгебра».
2. Реализовать метод Зейделя, используя лекционный материал.
3. Занести в программу СЛАУ и численно решить ее, используя программу.
4. Сравнить полученные точное и приближенное значения. Сделать выводы.

Форма отчетности: код программы.

Требования к отчету: отчет должен быть выполнен в соответствии этапам выполнения работ.

Варианты задания:

$$\begin{cases} x - 3y + z = -8 \\ 3x - y + z = -10 \\ x + 4y - z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - y + 2z = 5 \\ 2x + 3z = 1 \\ x - 2y + 2z = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8x + y - 4z = 6 \\ 2x - 6y + z = -9 \\ -x + y + 4z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y + 2z = -4 \\ 2x - y + 2z = 3 \\ 4x + y + 2z = -3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8x + y + z = 26 \\ x + 5y - z = 7 \\ x - y + 5z = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10x + y + z = 12 \\ 2x + 10y + z = 13 \\ 2x + 2y + 10z = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - y = 3 \\ 5x + 4y + 2z = 6 \\ y - 3z = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 2x + 2y - z = 3 \\ 4x - y + z = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2z = 1 \\ 3x - y = 1 \\ 4x - y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10x - 7y = 7 \\ -0,1y + 6z = 6,1 \\ 2,5y + 5z = 2,5 \end{cases}$$