

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кафедра информационных технологий и электронного обучения

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5

«Интерполирование функций»

По дисциплине: Вычислительная математика

(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

Зав. кафедры ИТиЭО д-р пед.наук.:

Власова Е. 3.

Выполнили студенты 2 курса

Бережной М. Панасюженкова О. Вольных М. Щербинин А.

Цель: изучить и при решении практических задач освоить методы интерполирования функций.

Оборудование: ПК, языки программирования JavaScript, HTML, CSS.

Задание 1.

Постановка задачи: 1) Найти для функции у= $\sin \pi x$ интерполяционный полином Лагранжа, выбрав узлы x_0 =0, x_1 = 1/6, x_2 = 1/2. 2) Найти значения полинома Лагранжа для значений x: $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{3}$.

Математическая модель:

$$L_{n}(x) = \sum_{i=0}^{n} \frac{(x-x_{0})(x-x_{1})...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_{n})}{(x_{i}-x_{0})(x_{i}-x_{1})...(x_{i}-x_{i-1})(x_{i}-x_{i+1})...(x_{i}-x_{n})} y_{i}$$

1) Данные хі образуют табличные значения синуса:

i	0	1	2
х	0	1/6	1/2
У	0	0,5	1

2) Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ZD1_y1	number	Значение полинома Лагранжа для 1-го х
ZD1_y2	number	Значение полинома Лагранжа для 2-го х

Код программы:

```
/* zadanie 1 */

const ZD1_y1 = (7 / 2 * 1 / 4) - (3 * 1 / 4 * 1 / 4)

const ZD1_y2 = (7 / 2 * 1 / 3) - (3 * 1 / 3 * 1 / 3)
```



Задание 2.

Постановка задачи: используя первую и вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значения функции при данных значениях аргумента. При составлении таблицы разностей контролировать вычисления.

Определить значение функции у(х) при следующих значениях аргумента:

- 1) $x_1 = 1,2273$
- 2) $x_2 = 1,253$
- 3) $x_3 = 1.210$
- 4) $x_4 = 1,2638$

Математическая модель:

$$\begin{split} y\left(x\right) &= P_n\left(x\right) \,\approx y_0 + q \,\Delta y_0 + \frac{q(q-1)}{2!} \,\Delta^2 y_0 + \frac{q(q-1)(q-2)}{3!} \,\Delta^3 y_0 \;, \\ \text{где } q &= \left(x - x_0\right) \! / \,h. \\ \\ y\left(x\right) &= P_n\left(x\right) \,\approx y_n + q \,\Delta y_{n-1} \, + \frac{q(q+1)}{2!} \,\Delta^2 y_{n-2} + \frac{q(q+1)(q+2)}{3!} \,\Delta^3 y_{n-3} \;, \\ \text{где } q &= \left(x - x_n\right) \! / \,h. \end{split}$$

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ZD2_y1	number	Значение полинома Лагранжа для 1-го х
ZD2_y2	number	Значение полинома Лагранжа для 2-го х
ZD2_y3	number	Значение полинома Лагранжа для 3-го х
ZD2_y4	number	Значение полинома Лагранжа для 4-го х

Код программы:

```
/* zadanie 2 */

const ZD2_y1 = 0.119671 + 0.46 * 0.005653 + (-0.1242) * (-0.000649) +

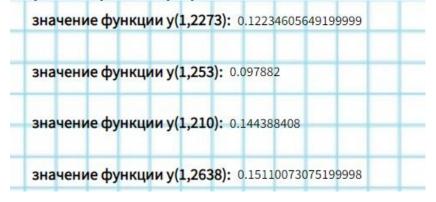
0.063756 * (-0.000093)

const ZD2_y2 = 0.106044 + (-1) * 0.007232 + (-0.000837) + (-1) * (0.000093)

const ZD2_y3 = 0.145688 + (-0.4) * 0.003321 + (-0.12) * (-0.000287) + (-0.064) * (0.000088)

const ZD2_y4 = 0.148809 + 0.76 * 0.003121 + 0.6688 * (-0.000200) + 0.615296 *

0.000087
```



Задание 3.

Постановка задачи: написать интерполяционный многочлен Лагранжа для функции f(x), значения которой даны в таблице

	■ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
i	0	1	2	3
Xi	0	0,1	0,3	0,5
y _i	- 0,5	0	0,2	1

Математическая модель:

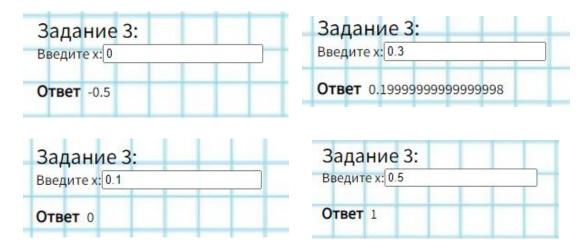
$$\mathbf{L}_{\mathbf{n}}(\mathbf{x}) = \sum_{i=0}^{n} \ \frac{(x-x_0)(x-x_1)...(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})...(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)...(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})...(x_i-x_n)} \ y_i$$

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ZD3_y	number	Значение полинома Лагранжа для вводимого значения x в функции
X	number	Значение х
ZD3_res	number	Значение полинома Лагранжа для вводимого значения х

Код программы:

```
/* zadanie 3 */
function Lagranj(x){
    let ZD3_y = ((x - 0.1) * (x - 0.3) * (x - 0.5) * (-0.5) / ((-0.1) * (-0.3) * (-0.5))) + ((x - 0) * (x - 0.1) * (x - 0.5) * 0.2 / ((0.3) * (0.2) * (-0.2))) + ((x - 0) * (x - 0.1) * (x - 0.3) / ((0.5) * (0.4) * (0.2)))
    return ZD3_y;
}
const ZD3_res = Lagranj(ZD3_x)
```



Задание 4.

Постановка задачи: используя первую и вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значения функции при данных значениях аргумента. При составлении таблицы разностей контролировать вычисления.

Определить значение функции у(х) при следующих значениях аргумента:

- 1) $x_1 = 0.455$
- 2) $x_2 = 0.5575$
- 3) $x_3 = 0.44$
- 4) $x_4 = 0.5674$

Математическая модель:

$$\begin{split} y\left(x\right) &= P_n\left(x\right) \,\approx y_0 + q \,\Delta y_0 + \,\frac{q(q-1)}{2!} \,\Delta^2 \,y_0 + \,\frac{q(q-1)(q-2)}{3!} \,\Delta^3 \,y_0 \;, \\ \text{где} \;\; q &= \left(x - x_0\right)\!/\,h , \\ \\ y\left(x\right) &= P_n\left(x\right) \,\approx y_n + q \,\Delta y_{n-1} \,+ \,\frac{q(q+1)}{2!} \,\Delta^2 \,y_{n-2} + \,\frac{q(q+1)(q+2)}{3!} \,\Delta^3 \,y_{n-3} \;, \\ \text{где} \;\; q &= \left(x - x_n\right)\!/\,h . \end{split}$$

Список идентификаторов:

Имя переменной	Тип	Значение
ZD2_y1	number	Значение полинома Лагранжа для 1-го х
ZD2_y2	number	Значение полинома Лагранжа для 2-го х
ZD2_y3	number	Значение полинома Лагранжа для 3-го х
ZD2_y4	number	Значение полинома Лагранжа для 4-го х

Код программы:

```
/* zadanie 4 */

const ZD4_y1 = 20.1946 + 0.5 * (-0.5813) + (-0.125) * (-0.0895) + 0.0625 * (-0.0076)

const ZD4_y2 = 7.3510 + (-0.25) * (-1.9137) + (-0.09375) * (-0.1847) + (-0.0546875) * (-0.0128)

const ZD4_y3 = 20.1946 + (-1) * (-0.5813) + (-0.0895) + (-1) * (-0.0076)

const ZD4_y4 = 7.3510 + 0.74 * (-1.9137) + 0.6438 * (-0.1847) + 0.588004 * (-0.0128)
```

