

## Лабораторная работа №5.

### «Интерполяция функции»

1. Цель лабораторной работы: решить задачу интерполяции, найти значения функции при заданных значениях аргумента, отличных от узловых точек.  
Для исследования использовать:
  - линейную и квадратичную интерполяцию;
  - многочлен Лагранжа;
  - многочлен Ньютона.
2. Методика проведения исследования:
  - 2.1. С помощью линейной и квадратичной интерполяции найти приближенное значение функции при  $x = X_1$  (см. табл. 1 - 4). **Подробные вычисления привести в отчете.**
  - 2.2. Найти приближенное значение функции при  $x = X_1$  (см. табл. 1 - 4) с помощью многочлена Лагранжа. **Подробные вычисления привести в отчете.**
  - 2.3. Используя первую или вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значения функции при данных значениях аргумента (для значения  $X_2$  и  $X_3$ , см. табл. 5 - 8). **Подробные вычисления привести в отчете.**
  - 2.4. Вычислить значения функции, используя интерполяционную формулу Ньютона для неравноотстоящих узлов (для  $x = X_4$ , см. табл. 1 - 4). При вычислениях учитывать только разделенные разности первого и второго порядков. Вычисления произвести дважды, используя различные узлы. **Подробные вычисления привести в отчете.**
3. Программная реализация задачи:
  - 3.1. Предусмотреть ввод исходных данных (исходные таблицы) из файла.
  - 3.2. Предусмотреть ввод значения аргумента, для которого вычисляется приближенное значение функции, с клавиатуры.
  - 3.3. Реализовать численные методы интерполирования (пп. 2.2, 2.3, 2.4.), каждый метод в отдельной функции/классе.
  - 3.4. Предусмотреть вывод результатов на экран.
4. Анализ результатов работы: апробация и тестирование.
5. Оформить отчет, который должен содержать:
  - Титульный лист.
  - Цель лабораторной работы.
  - Порядок выполнения работы.
  - Рабочие формулы.
  - Вычисление значения функции пп.2.1-2.4
  - Листинг программы.
  - Результаты выполнения программы.
  - Выводы

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- Вопрос 1.** Когда возникает необходимость в использовании интерполяционных методов?
- Вопрос 2.** В чём сущность задачи интерполирования?
- Вопрос 3.** Поясните смысл терминов: интерполяция, экстраполяция.
- Вопрос 4.** Как найти приближенное значение функции при линейной интерполяции?
- Вопрос 5.** Как найти приближенное значение функции при квадратичной интерполяции?

**Вопрос 6.** Как строится интерполяционный многочлен Лагранжа?

**Вопрос 7.** Дайте определение понятий разделенной разности нулевого и первого порядков.

**Вопрос 8.** Объясните принцип построения интерполяционного полинома Ньютона.

**Вопрос 9.** Покажите графическую интерпретацию интерполяции.

**Вопрос 10.** В каких случаях используют формулу Ньютона для интерполирования вперед и для интерполирования назад?

**Вопрос 11.** В чем разница между глобальной и локальной разновидностями интерполяции?

**Вопрос 12.** Идея интерполяции кубическими сплайнами.

### Задания лабораторной работы

**Таблица 1**

х	у	№ варианта	X <sub>1</sub>	X <sub>4</sub>
0,298	3,2557	1	0,308	0,335
0,303	3,1764	5	0,314	0,337
0,310	3,1218	9	0,325	0,302
0,317	3,0482	13	0,312	0,304
0,323	2,9875	17	0,321	0,336
0,330	2,9195	21	0,327	0,309
0,339	2,8359	25	0,315	0,32

**Таблица 2**

х	у	№ варианта	X <sub>1</sub>	X <sub>4</sub>
0,593	0,5320	2	0,608	0,630
0,598	0,5356	6	0,615	0,594
0,605	0,5406	10	0,622	0,596
0,613	0,5462	14	0,603	0,631
0,619	0,5504	18	0,610	0,628
0,627	0,5559	22	0,611	0,595
0,632	0,5594	26	0,617	0,629

**Таблица 3**

х	у	№ варианта	X <sub>1</sub>	X <sub>4</sub>
0,698	2,2234	3	0,702	0,763
0,706	2,2438	7	0,720	0,750
0,714	2,2644	11	0,735	0,745
0,727	2,2984	15	0,742	0,738
0,736	2,3222	19	0,751	0,702
0,747	2,3516	23	0,757	0,711
0,760	2,3867	27	0,761	0,723

**Таблица 4**

х	у	№ варианта	X <sub>1</sub>	X <sub>4</sub>
0,100	1,1213	4	0,115	0,162
0,108	1,1316	8	0,124	0,159
0,119	1,1459	12	0,130	0,158
0,127	1,1565	16	0,133	0,104
0,135	1,1571	20	0,140	0,111
0,146	1,1819	24	0,141	0,122
0,157	1,1969	28	0,150	0,132

**Таблица 5**

х	у	№ варианта	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
0,25	1,2557	1	0,251	0,502
0,30	2,1764	5	0,253	0,512
0,35	3,1218	9	0,255	0,523
0,40	4,0482	13	0,261	0,534
0,45	5,9875	17	0,272	0,545
0,50	6,9195	21	0,283	0,551
0,55	7,8359	25	0,294	0,553

**Таблица 6**

х	у	№ варианта	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
0,50	1,5320	2	0,502	0,745
0,55	2,5356	6	0,512	0,751
0,60	3,5406	10	0,523	0,759
0,65	4,5462	14	0,534	0,761
0,70	5,5504	18	0,545	0,765
0,75	6,5559	22	0,551	0,783
0,80	7,5594	26	0,557	0,795

**Таблица 7**

х	у	№ варианта	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1,10	0,2234	3	1,121	1,782
1,25	1,2438	7	1,153	1,852
1,40	2,2644	11	1,168	1,863
1,55	3,2984	15	1,172	1,875
1,70	4,3222	19	1,189	1,881
1,85	5,3516	23	1,196	1,891
2,00	6,3867	27	1,217	1,973

**Таблица 8**

х	у	№ варианта	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
1,05	0,1213	4	1,051	1,557
1,15	1,1316	8	1,059	1,562
1,25	2,1459	12	1,112	1,569
1,35	3,1565	16	1,135	1,573
1,45	4,1571	20	1,146	1,589
1,55	5,1819	24	1,151	1,614
1,65	6,1969	28	1,154	1,628