**Лабораторная работа № 7**

В данной лабораторной работе нужно реализовать один из алгоритмов:

1. Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц методом Данилевского;
2. Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц методом вращений с заданной точностью;
3. Построение параболического сплайна для таблично заданной функции;
4. Вычисление значений определённых интегралов по квадратурной формуле Чебышева;
5. Вычисление интеграла по квадратурной формуле Симпсона с заданной точностью.
6. **Методы вычислительной математики для нахождения собственных значений и собственных векторов матриц**

В данной лабораторной работе нужно реализовать один из алгоритмов для нахождения собственные значения и собственных векторов матриц:

1. Нахождение характеристического многочлена, собственных чисел и собственных векторов методом Данилевского;
2. Вычисление собственных чисел и собственных векторов методом вращений с заданной точностью.

**Критерии оценивания.**

1. Проверка условия применимости алгоритма (до 2 баллов);
2. Основной алгоритм (до 4 баллов);
3. Отчет: оформленный по требованиям (до 3 баллов), в произвольной форме (2 балла).

Остальные задания являются бонусными:

1. Нахождение собственных векторов (до 4 баллов);
2. Проверка правильности найденного решения (2 балла);
3. Проверка работоспособности реализованного алгоритма на произвольной матрице (1 балл)
4. Проверка работоспособности реализованного алгоритма на произвольной матрице размерности выше 10 (2 балла);
5. Исследование скорости сходимости в зависимости от заданной точности (для метода вращений) (1 балл);
6. Пользовательский интерфейс (форма) (1 балла).

**Варианты заданий:**

№1  №2 

№3  №4 

№5  №6 

№7  №8 

№9  №10 

1. **Интерполяция и сплайн функции**

В данной лабораторной работе нужно реализовать алгоритм построения параболического сплайна для таблично заданной функции.

**Критерии оценивания.**

1. Основной алгоритм (до 8 баллов);
2. Отчет: оформленный по требованиям (до 3 баллов), в произвольной форме (2 балла).

Остальные задания являются бонусными:

1. Проверка работоспособности реализованного алгоритма на произвольных данных (1 балл);
2. Проверка работоспособности реализованного алгоритма на произвольных данных (количество точек более10) (2 балла);
3. Пользовательский интерфейс (форма) (3 балла);
4. Построение полинома Лагранжа (3 балла).

**Варианты заданий:**

**Вариант 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 |
| yi | 3.4 | 4.4 | 5.2 | 4.7 | 3.1 | -0.3 | -3.3 |

**Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.2 | 0.8 | 1.4 | 2 | 2.6 | 3.2 | 3.8 |
| yi | -6.4 | -4.4 | 2.2 | 4.7 | 5.1 | 3.3 | 1.7 |

**Вариант 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3 |
| yi | 5.4 | 2.7 | 4.1 | 9.1 | 1.2 | -2.3 | -3.3 |

**Вариант 4**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 1.0 | 1.6 | 2.8 | 3.6 | 4.2 | 4.8 | 5.4 |
| yi | -3.4 | -0.4 | 2.2 | 3.7 | 5.1 | 9.3 | 10.3 |

**Вариант 5**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.2 | 1.0 | 1.8 | 2.6 | 3.4 | 4.2 | 5.0 |
| yi | -3.5 | -8.1 | -2.2 | 2.7 | 3.1 | 5.3 | 8.3 |

**Вариант 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.4 | 0.8 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.4 | 2.8 |
| yi | -6.4 | -4.4 | 2.2 | 4.7 | 5.1 | 3.3 | 1.7 |

**Вариант 7**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.2 | 0.8 | 1.4 | 2 | 2.6 | 3.2 | 3.8 |
| yi | 3.4 | 4.4 | 5.2 | 4.7 | 3.1 | -0.3 | -3.3 |

**Вариант 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0 | 0.5 | 1 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3 |
| yi | -3.4 | -0.4 | 2.2 | 3.7 | 5.1 | 9.3 | 10.3 |

**Вариант 9**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 1.0 | 1.6 | 2.8 | 3.6 | 4.2 | 4.8 | 5.4 |
| yi | 5.4 | 2.7 | 4.1 | 9.1 | 1.2 | -2.3 | -3.3 |

**Вариант 10**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.2 | 1.0 | 1.8 | 2.6 | 3.4 | 4.2 | 5.0 |
| yi | -6.4 | -4.4 | 2.2 | 4.7 | 5.1 | 3.3 | 1.7 |

1. **Численное интегрирование**
2. Вычисление определённого интеграла по квадратурной формуле Чебышева.
3. Вычисление определённого интеграла по квадратурной формуле Симпсона.

**Критерии оценивания.**

1. Основной алгоритм (до 4 баллов);
2. Отчет: оформленный по требованиям (до 3 баллов), в произвольной форме (2 балла).

Остальные задания являются бонусными:

1. Проверка работоспособности реализованного алгоритма для произвольного определённого интеграла (2 балла);
2. Для квадратурной формулы Чебышева: исследование точности вычисления интеграла в зависимости от количества узлов разбиения (*n*) (2 балла);
3. Для метода Симпсона: оценка точности решения: определение шага интегрирования для достижения заданной точности ε (2 балла);
4. Реализация одного или двух дополнительных алгоритмов численного интегрирования (формула Чебышева, формула Симпсона, формула трапеций, до 4 баллов каждый).
5. Пользовательский интерфейс (форма) (1 балл).

**Варианты заданий:**

1)  2) 

3)  4) 

5)  6) 

7)  8) 

9)  10) 

**Замечания**

**Замечание 1.** Красным цветом выделены обязательные задания.

**Замечание 2.** Алгоритм можно реализовать в любой программной среде. Можно выполнять в Mathcad.

**Замечание 3.** Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие разделы:

1. Титульный лист;
2. Оглавление;
3. Постановка задачи: цель работы, задачи, среда разработки;
4. Теоретическая часть;
5. Программная реализация, демонстрация результатов работы программы;
6. Результаты тестирования, если выполнялись какие-либо исследовательские работы;
7. Заключение, результаты работы.

**Замечание 4.** Отчет оформляется в любом текстовом редакторе. Оформление учитывается при оценке вашей работы. Отчет оформляется в любом текстовом редакторе. Оформление учитывается при оценке вашей работы. Для оформления отчета по лабораторной работе рекомендуется использовать методичку «МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ И ИНЫХ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАМКАХ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА» .

**Замечание 5.** После дедлайна можно сдать лабораторную работу при условии, что Ваш преподаватель располагает свободным временем. При этом за работу выставляется ¾ от набранных Вами баллов.