**"Программирование и алгоритмические языки"**

Лабораторная работа по теме "Подпрограммы" выполняется по вариантам. Варианты задания указаны в столбце "Вариант" в таблицах. Задание состоит из следующих частей:

– реализация процедур ввода-вывода массивов;

– реализация процедуры для выполнения операции над массивом;

– реализация функции для вычисления значений с использованием массива как входных данных.

Задания по теме "Процедурный тип данных" является не обязательным в данной работе, но выполнение этих заданий приносит дополнительные баллы.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

– титульный лист;

– задание;

– описание алгоритма каждой подпрограммы и основной программы;

– текст программы;

– ответ на контрольные вопросы в соответствии с вариантом задания;

– текст программы.

**Контрольные вопросы по теме «Подпрограммы»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Вопрос | Вариант |
|  | Подпрограмма: определение | 1, 5 |
|  | Назначение подпрограмм. Преимущества использования подпрограмм | 2, 6 |
|  | Синаксическая форма описания функции | 3, 7 |
|  | Как происходит обращение к функции | 4, 8 |
|  | Синаксическая форма описания процедуры | 5, 9 |
|  | Как происходит обращение к процедуре | 6, 10 |
|  | Блочный принцип организации программы | 1 – 5 |
|  | Области видимости переменных | 6 – 10 |
|  | Виды формальных параметров | все варианты |
|  | Параметры-значения | 1, 4, 7 |
|  | Параметры-переменные | 2, 5, 8, 9 |
|  | Параметры-константы | 3, 6, 10 |

**Упражнения по теме «Процедуры»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Задание | Вариант | Баллы |
|  | Реализовать в виде процедур:  – ввод прямоугольной матрицы;  – вывод прямоугольной матрицы;  – заполнение прямоугольной матрицы случайными значениями из дапазаона [a, b] | 2, 3, 6, 7 |  |
|  | Реализовать в виде процедур:  – ввод квадратной матрицы;  – вывод квадратной матрицы;  – заполнение квадратной матрицы случайными значениями из дапазаона [a, b] | 1, 4, 5 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедур:  – ввод одномерного массива;  – вывод одномерного массива;  – заполнение одномерного массива случайными значениями из дапазаона [a, b] | 8, 9, 10 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры замену всех отрицательных элементов нулевыми значениями | 1 | **–** |
|  | Отсортировать строки прямоцгольной матрицы в порядке возрастания их сумм. | 2 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры транспонирование матрицы | 3 | **–** |
|  | Отсортировать столбцы прямоцгольной матрицы в порядке убывания их произведений. | 4 | **–** |
|  | Коэффициенты системы линейных уравнений заданы в виде прямоугльной матрицы. Привести материцу к треугольному виду с помощью преобразований. | 5 | **–** |
|  | Для квадратной матрицы определить все такие k, что k-ая строка совпадает с k-ым столбцом. | 6 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры возведение матрицы в квадрат | 7 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры обращение массива (то есть требуется расположить элементы массива в обработном порядке) | 8 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры циклическую перестановку элементов одномерного массива на N элементов вправо | 9 | **–** |
|  | Реализовать в виде процедуры сортировку одномерного массива | 10 | **–** |

**Упражнения по теме «Функции»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Задание | Вариант | Баллы |
|  | Задана целочисленная квадратная матрица.  Определить сумму элементов главной диагонали | 1 | **–** |
|  | Задана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента | 2 | **–** |
|  | Задана целочисленная прямоугольная матрица.  Определить произведение элементов в тех строках, которые содержат отрицательные элементы | 3 | – |
|  | Задана целочисленная квадратная матрица.  Определить, совпадает ли k-ая строка совпадает с k-ым столбцом. | 4 | – |
|  | Задана целочисленная квадратная матрица размером N.  Определить сумму элементов диагонали, которая параллельна главной (диагональ задать номером, 0 – главная, 1..N – параллельные диагонали, лежащие ниже главной, -N..1 – параллельные диагонали, лежащие выше главной. Задана целочисленная прямоугольная матрица. | 5 | – |
|  | Задана целочисленная прямоугольная матрица.  Определить номер столбца с максимальной суммой элементов | 6 |  |
|  | Задана целочисленная прямоугольная матрица.  Определить номер строки с минимальной суммой элементов | 7 |  |
|  | Задан одномерный массив. Определить, является ли он отсортированным по возрастанию | 8 |  |
|  | Задан одномерный массив. Найти индекс первого элемента с заданным значением | 9 |  |
|  | Задан одномерный массив. Определить, сколько раз заданное значение встречается в массиве | 10 |  |
|  | Рассчитать определитель квадратной матрицы. |  | 3 |
|  | Определить ранг прямогульной матрицы |  | 4 |

**Упражнения по теме   
«Параметры процедурного (функционального) типа»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Задание | Баллы |
|  | Написать процедуру табулирования некоторой математической функции. Функцию передавать в качестве параметра в процедуру вывода. | **3** |
|  | Написать функцию вычисления определенного интеграла методом прямоугольников. Подинтегральную функцию передавать в качестве параметра в функцию расчета. | **3** |
|  | Дана целочисленная прямогульная матрица. Характеристикой столбца назовем сумму положительных четных элементов. Расположить строки материцы в порядке увеличения их характеристик. | **3** |
|  | Написать процедуру сортировки одномерного массива. В качестве параметра функционального типа передавать функцию сравнения элементов массива. При помощи данной процедуры сортировки отсортировать массив:  - по возрастанию;  - по убыванию;  - в порядке: сначала положительные, потом отрицательные, потом – нулевые элементв. | **3** |