

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и промышленной теплоэнергетики

ИНФОРМАТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторных работ
для студентов направления 13.03.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»
(профиль «Промышленная теплоэнергетика»)
всех форм обучения

Воронеж 2022

УДК 681.307
ББК 32.81(я7)

Составители: канд. техн. наук Д. А. Прутских,
канд. техн. наук, доц. В. Ю. Дубанин

Информатика: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Промышленная теплоэнергетика») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Д. А. Прутских, В. Ю. Дубанин. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. 19 с.

В методических указаниях приведена последовательность выполнения лабораторных работ по дисциплине «Информатика»: цель работы, соответствующие теоретические данные, порядок выполнения работы и задание. Также приведены контрольные вопросы к каждой работе.

Предназначены для студентов направления подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Промышленная теплоэнергетика») всех форм обучения. Будут полезны для студентов, обучающихся по другим направлениям или профилям подготовки.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_Информатика.pdf.

Табл. 4. Библиогр.: 4 назв.

УДК 681.307
ББК 32.81(я7)

Рецензент – зав. кафедрой ТПТЭ, канд. техн. наук, доц. В. В. Портнов

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Данное методическое указание предназначено для проведения лабораторных работ по дисциплине «Информатика», цель которых состоит в изучении и практическом освоении методов и средств обработки информации, программирования инженерных задач на языке высокого уровня и в современных САПР, умении обрабатывать текстовую документацию согласно требованиям. Методические указания охватывают основные вопросы современного подхода к методам обработки информации и программирования прикладных задач теплоэнергетики.

Методические указания включают в себя 6 лабораторных работ по следующим темам:

- программирование алгоритмов линейной структуры;
- программирование алгоритмов разветвляющейся структуры;
- программирование алгоритмов циклической структуры;
- обработка одномерных массивов;
- расчеты в системе MathCAD и SMathStudio;
- форматирование текста по заданным параметрам.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

К выполнению работ в лаборатории энергетических систем кафедры теоретической и промышленной теплоэнергетики допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности у преподавателя, ведущего занятия, о чём должна быть сделана запись в журнале инструктажа по технике безопасности. Перед выполнением работ студенты обязаны ознакомиться с данным методическим руководством.

Перед включением лабораторных стендов необходимо проверить исходное положение органов управления и исправность контрольно-измерительного оборудования.

Включение и выключение лабораторных стендов и установок, а также изменение режима работы производятся студентом под наблюдением преподавателя или лаборанта.

В случае возгорания проводки или в других случаях, угрожающих целостности оборудования лаборатории, необходимо немедленно обесточить стенд и сообщить об этом преподавателю или лаборанту. Работать на неисправной установке запрещено.

В случае поражения электрическим током принять меры по освобождению пострадавшего от тока, оказать первую медицинскую помощь, вызвать врача, сообщить о случившемся администрации высшего учебного заведения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Программирование алгоритмов линейной структуры

Цель работы – овладение практическими навыками разработки и программирования вычислительного процесса линейной структуры, отладке и тестированию программ в среде PascalABC.

Задания для лабораторной работы №1.

Разработать алгоритм вычисления параметра(ов) в соответствии с вариантом задания. Исходные данные вводить с клавиатуры в соответствии с комментарием запроса. Значения рассчитанных параметров вывести на экран с точностью 3 знака после запятой.

Разработать программу на языке Паскаль в соответствии с алгоритмом.

Набрать, отладить и оттестировать программу в пакете PascalABC с использованием контрольных значений исходных данных.

Таблица 1

Варианты заданий лабораторной работы №1

Вариант	Расчетные формулы	Исходные данные
1	2	3
1	$a = \frac{2 \cos(x - \pi / 6)}{0.5 + \sin^2 y}$ $b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2 / 5}$	$x = 1.426$ $y = -1.220$ $z = 3.5$
2	$\gamma = \left x^{y/x} - \sqrt[3]{y/x} \right $ $\phi = (y - x) \frac{y - z / (y - x)}{1 + (y - x)^2}$	$x = 1.825$ $y = 18.225$ $z = -3.298$
3	$s = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4}$ $\phi = x(\sin x^3 + \cos^2 y)$	$x = 0.335$ $y = 0.025$
4	$y = e^{-bt} \sin(at + b) - \sqrt{ bt + a }$ $s = b \sin(at^2 \cos 2t) - 1$	$a = -0.5$ $b = 1.7$ $t = 0.44$
5	$w = \sqrt{x^2 + b} - b^2 \sin^3(x + a) / x$ $y = \cos^2 x^3 - x / \sqrt{a^2 + b^2}$	$a = 1.5$ $b = 15.5$ $x = -2.9$
6	$s = x^3 \operatorname{tg}^2(x + b)^2 + a / \sqrt{x + b}$ $Q = \frac{bx^2 - a}{e^{ax} - 1}$	$a = 16.5$ $b = 3.4$ $x = 0.61$

1	2	3
7	$R = x^2(x+1)/b - \sin^2(x+a)$ $s = \sqrt{xb/a} + \cos^2(x+b)^3$	$a = 0.7$ $b = 0.05$ $x = 0.5$
8	$y = \sin^3(x^2+a)^2 - \sqrt{x/b}$ $z = \frac{x^2}{a} + \cos(x+b)^3$	$a = 1.1$ $b = 0.004$ $x = 0.2$
9	$f = \sqrt[3]{m * \operatorname{tg}(t) + c * \sin(t) }$ $z = m * \cos(bt \sin(t)) + c$	$m = 2$ $c = -1$ $t = 1.2$ $b = 0.7$
10	$y = b * \operatorname{tg}^2 x - \frac{a}{\sin^2(x/a)}$ $d = ae^{-\sqrt{a}} \cos(bx/a)$	$a = 3.2$ $b = 17.5$ $x = -4.8$
11	$f = \ln(a+x^2) + \sin^2(x/b)$ $z = e^{-cx} \frac{x + \sqrt{x+a}}{x - \sqrt{x-b}}$	$a = 10.2$ $b = 9.2$ $x = 2.2$ $c = 0.5$
12	$y = \frac{a^{2x} + b^{-x} \cos(a+b)x}{x+1}$ $R = \sqrt{x^2+b} - b^2 \sin^3(x+a)/x$	$a = 0.3$ $b = 0.9$ $x = 0.61$
13	$z = \sqrt{ax \sin 2x + e^{-2x}(x+b)}$ $w = \cos^2 x^3 - x / \sqrt{a^2 + b^2}$	$a = 0.5$ $b = 3.1$ $x = 1.4$
14	$U = \frac{a^2 x + e^{-x} \cos(bx)}{bx - e^{-x} \sin(bx) + 1}$ $f = e^{2x} \ln(a+x) - b^{3x} \ln(b-x)$	$a = 0.5$ $b = 2.9$ $x = 0.3$
15	$z = \frac{\sin x}{\sqrt{1+m^2 \sin^2 x}} - cm \ln(mx)$ $s = e^{-ax} \sqrt{x+1} + e^{-bx} \sqrt{x+1.5}$	$m = 0.7$ $c = 2.1$ $x = 1.7$ $a = 0.5$ $b = 1.08$

Контрольные вопросы.

1. Структура программы на языке Паскаль.
2. Составной оператор: назначение и состав.
3. Операторы ввода вывода, форматированный вывод, формат представления вещественного числа.
4. Раздел описания переменных. Понятие переменной. Типы данных.
5. Встроенные математические функции языка Паскаль.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры

Цель работы – овладение практическими навыками разработки и программирования вычислительного процесса разветвляющейся структуры, получение дальнейших навыков по отладке и тестированию программы.

Задания для лабораторной работы №2.

Разработать алгоритм решения задачи в соответствии с вариантом задания. Разработать программу на языке Паскаль в соответствии с алгоритмом. Набрать, отладить и оттестировать программу в пакете PascalABC.

Варианты заданий

1. Вычислить корни квадратного уравнения вида $ax^2 + bx + c = 0$. При $D = b^2 - 4ac < 0$ вывести сообщение “Корни комплексные”.

2. Вычислить площадь треугольника по формуле Герона с проверкой корректности исходных данных (длина каждой стороны положительна и больше нуля, сумма длин двух сторон больше длины третьей стороны). В случае ошибки исходных данных вывести соответствующее сообщение.

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$
$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

3. Определить, имеется ли общая площадь у двух окружностей с радиусами R_1, R_2 и центрами с координатами $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$.

4. Определить значение угла α в градусах между лучом, соединяющим начало координат с точкой с координатами (x, y) и положительным направлением оси абсцисс. Отсчет значений угла вести против часовой стрелки, с учетом возможности нахождения точки в различных четвертях.

5. Определить полярные координаты точки, заданные декартовыми координатами (x, y) по формулам $\phi = \arctg(y/x)$, $r = \sqrt{x^2 + y^2}$. При вычислении угла α необходимо учесть, что значение x может быть равно нулю, а угол может находиться в различных четвертях.

6. Найти квадрат наибольшего из 3-х чисел A, B и C и отпечатать признак $N = 1$, если наибольшим является A , и признак $N = 2$ – в случае если наибольшим является B и признак $N = 3$ если наибольшим является C .

7. Определить и вывести на экран сообщение о расположении точки с координатами x, y относительно круга радиуса r с центром в точке x_0, y_0 (уравне-

ние окружности $r^2 = x^2 + y^2$). Варианты расположения: точка находится в круге, точка находится на границе круга, точка находится вне круга.

8. Составить программу для упорядочивания трех вводимых в произвольном порядке чисел a , b , c таким образом, чтобы имени a соответствовало наименьшее число, имени b – среднее, а имени c – наибольшее.

9. Составить программу для вычисления функции:

$$Z = \begin{cases} \sin x, & x \leq a \\ \cos x, & a < x < b \\ \operatorname{tg} x, & x \geq b \end{cases}$$

10. На окружности с центром в точке (x_0, y_0) задана дуга с координатами начальной (x_n, y_n) и конечной (x_k, y_k) точек. Определить номера четвертей окружности, в которых находятся начальная и конечная точки.

11. Заданы три трехзначных числа. Определить, в каком из чисел сумма составляющих его цифр максимальна и в каком минимальна.

12. Определить значения углов в треугольнике, если известны длины его сторон. Учесть некорректность ввода исходных данных (см. вариант 2) с выдачей соответствующих сообщений. Для определения пользоваться формулой

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}}; \quad p = \frac{a+b+c}{2}.$$

13. Составьте программу для вычисления числа дней в месяце, если даны: номер месяца N - целое число от 1 до 12, целое число A , равное 1 для високосного года и ноль в противоположном случае.

14. Заданы два четырехзначных числа. Определить, в каком из чисел среднее арифметическое составляющих его цифр является минимальной.

15. Коэффициент гидравлического трения при течении в трубах круглого сечения определяется в зависимости от вида течения. Выбор формулы осуществляется по значению числа Рейнольдса Re .

$$\text{При } Re < 2300 \quad \lambda = \frac{64}{Re^{0,25}}.$$

$$\text{При } 2300 \leq Re \leq 10000 \quad \lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}.$$

$$\text{При } 10000 < \text{Re} \quad \lambda = 0,0032 + \frac{0,221}{\text{Re}^{0,237}}$$

Контрольные вопросы

1. Условный оператор: структура и правила записи.
2. Операторы div и mod.
3. Оператор выбора: структура и правила записи.
4. Составной оператор.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Программирование алгоритмов циклической структуры

Цель работы - овладение практическими навыками программирования вычислительного процесса циклической структуры, получение дальнейших навыков по отладке и тестированию программ в пакете PascalABC.

Задания для лабораторной работы №3.

Разработать алгоритм табулирования функции для интервала значений с заданным шагом в соответствии с заданием. Результат представить в виде таблицы, в которой имеется два столбца (аргумент и значение функции этого аргумента). Например:

x	f(x)
1.1	7.35
1.2	5.63
1.3	-4.25
...	...

Набрать, отладить и протестировать программу в пакете PascalABC. с использованием контрольных значений исходных данных. В случае, если имеются ограничения на входящие данные, определить диапазон(ы) допустимых значений этих параметров. Выполнить на ЭВМ программу и протестировать все ветви алгоритма.

Варианты заданий лабораторной работы №2

№	Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
1	2	3	4	5
1	$y = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \leq 2 \\ t < 1 \\ t > 2 \end{cases}$	$\begin{cases} a = -0.5 \\ b = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} t \in [0; 3] \\ \Delta t = 0.15 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \lg(x + 7\sqrt{x}) \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.3 \\ x = 1.3 \\ x > 1.3 \end{cases}$	$a = 1.5$	$\begin{cases} x \in [0.8; 2] \\ \Delta x = 0.1 \end{cases}$
3	$\omega = \begin{cases} ax^2 + bx + c \\ a/x + \sqrt{x^2 + 1} \\ (a + bx)/\sqrt{x^2 + 1} \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.2 \\ x = 1.2 \\ x > 1.2 \end{cases}$	$\begin{cases} a = 2.8 \\ b = -0.3 \\ c = 4 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [1; 2] \\ \Delta x = 0.05 \end{cases}$
4	$Y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2 \\ ax^3 + 7\sqrt{x} \\ \ln(x + 7\sqrt{ x+a }) \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1.4 \\ x = 1.4 \\ x > 1.4 \end{cases}$	$a = 1.65$	$\begin{cases} x \in [0.7; 2] \\ \Delta x = 0.1 \end{cases}$
5	$\Psi = \begin{cases} 1.5 \cos^2 x \\ 1.8ax \\ (x-2)^2 + 6 \\ 3 \operatorname{tg} x \end{cases}$	$\begin{cases} x < 1 \\ x = 1 \\ 1 < x < 2 \\ x > 2 \end{cases}$	$a = 2.3$	$\begin{cases} x \in [0.2; 2.8] \\ \Delta x = 0.2 \end{cases}$
6	$\omega = \begin{cases} x\sqrt[3]{x-a} \\ x \sin ax \\ e^{-ax} \cos ax \end{cases}$	$\begin{cases} x > a \\ x = a \\ x < a \end{cases}$	$a = 2.5$	$\begin{cases} x \in [1; 5] \\ \Delta x = 0.5 \end{cases}$
7	$\Omega = \begin{cases} bx - \lg bx \\ 1 \\ bx + \lg bx \end{cases}$	$\begin{cases} bx < 1 \\ bx = 1 \\ bx > 1 \end{cases}$	$b = 1.5$	$\begin{cases} x \in [0.1; 1] \\ \Delta x = 0.1 \end{cases}$
8	$Y = \begin{cases} \sin x \lg x \\ \cos^2 x \end{cases}$	$\begin{cases} x > 3.5 \\ x \leq 3.5 \end{cases}$	-	$\begin{cases} x \in [2; 5] \\ \Delta x = 0.25 \end{cases}$

1	2	3	4	5
9	$F = \begin{cases} \lg(x+1) \\ \sin^2 \sqrt{ ax } \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 1 \\ x \leq 1 \end{matrix}$	$a = 20.3$	$\begin{matrix} x \in [0.5; 2] \\ \Delta x = 0.1 \end{matrix}$
10	$Z = \begin{cases} (\ln^3 x + x^2) / \sqrt{x+t} \\ \sqrt{x+t} + 1/x \\ \cos x + t \sin^2 x \end{cases}$	$\begin{matrix} x < 0.5 \\ x = 0.5 \\ x > 0.5 \end{matrix}$	$t = 2.2$	$\begin{matrix} x \in [0.2; 2] \\ \Delta x = 0.2 \end{matrix}$
11	$S = \begin{cases} (a+b) / (e^x + \cos x) \\ (a+b) / (x+1) \\ e^x + \sin x \end{cases}$	$\begin{matrix} x < 2.8 \\ 2.8 \leq x < 6 \\ x \geq 6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} a = 2.6 \\ b = -0.39 \end{matrix}$	$\begin{matrix} x \in [0; 7] \\ \Delta x = 0.5 \end{matrix}$
12	$Y = \begin{cases} a \lg x + \sqrt[3]{ x } \\ 2a \cos x + 3x^2 \end{cases}$	$\begin{matrix} x > 1 \\ x \leq 1 \end{matrix}$	$a = 0.9$	$\begin{matrix} x \in [0.8; 2] \\ \Delta x = 0.1 \end{matrix}$
13	$G = \begin{cases} a/i + bi^2 + c \\ i \\ ai + bi^3 \end{cases}$	$\begin{matrix} i < 4 \\ 4 \leq i \leq 6 \\ i > 6 \end{matrix}$	$\begin{matrix} a = 2.1 \\ b = 1.8 \\ c = -20.5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} i \in [0; 12] \\ \Delta i = 1 \end{matrix}$
14	$Z = \begin{cases} a \sin((i^2 + 1) / n) \\ \cos(i + 1 / n) \end{cases}$	$\begin{matrix} i < 3 \\ i \geq 3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} a = 0.3 \\ n = 10 \end{matrix}$	$\begin{matrix} i \in [1; 10] \\ \Delta i = 1 \end{matrix}$
15	$\omega = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1} \\ at + b \\ \sqrt{at^2 + b \cos t + 1} \end{cases}$	$\begin{matrix} t < 0.1 \\ t = 0.1 \\ t > 0.1 \end{matrix}$	$\begin{matrix} a = 2.5 \\ b = 0.4 \end{matrix}$	$\begin{matrix} t \in [-1; 1] \\ \Delta t = 0.2 \end{matrix}$

Контрольные вопросы.

1. Счетный оператор цикла: состав, принцип действий, накладываемые ограничения, примеры применения.
2. Оператор цикла с предусловием: состав, принцип действий, накладываемые ограничения, примеры применения.
3. Оператор цикла с постусловием: состав, принцип действий, накладываемые ограничения, примеры применения.
4. Организация циклов при помощи условного оператора.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 Обработка одномерных массивов

Цель работы – овладение практическими навыками работы с массивами, особенностями их ввода-вывода, приобретение дальнейших навыков по организации программ циклической структуры с использованием приемов программирования.

Задания для лабораторной работы №4

Разработать алгоритм решения задачи в соответствии с вариантом задания. Разработать программу на языке Паскаль в соответствии с алгоритмом. Набрать, отладить и оттестировать программу в пакете PascalABC.

Варианты заданий.

Вариант № 1.

Задан одномерный массив из 20 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $Y = a * \sin(b * x + a) / \ln(1 + x^2)$ при изменении аргумента x от 0.1 с шагом 0.6, $a = 0.5$, $b = 2$.

Найти сумму и количество отрицательных элементов массива.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- сумму отрицательных элементов массива в том же формате и их количество.

Вариант № 2.

Задан одномерный массив из 10 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $q = 2\ln(x^2 + 1)\sin(a^x - x)$ при изменении аргумента x от -2 с шагом 0.1, $a = 0.45$.

Найти минимальный элемент массива и его порядковый номер.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- минимальный элемент массива в том же формате и его порядковый номер.

Вариант № 3.

Задан одномерный массив из 15 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $F = \text{tg}(\sin(a^{0.75x} + x^{0.3}))$ при изменении аргумента x от 2 с шагом 0.4, $a=4$.

Найти минимальный положительный элемент массива и его порядковый номер.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- минимальный положительный элемент массива в том же формате и его порядковый номер.

Вариант № 4.

Задан одномерный массив из 13 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $G = \cos(x^{0.75} + x^2 - 0.52x^{0.58})$ при изменении аргумента x от 5 с шагом 0.5.

Найти среднее арифметическое положительных элементов массива.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- среднее арифметическое положительных элементов массива.

Вариант № 5.

Задан одномерный массив из 8 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $T = 0.25 \cos(\sqrt[0.3]{(0.5x + 2x^{0.2})})$ при изменении аргумента x от 2 с шагом 0.25.

Найти максимальный и минимальный элемент массива и их порядковые номера.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- максимальный и минимальный элемент массива и их порядковые номера.

Вариант № 6.

Задан одномерный массив из 14 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $J = a * \cos(a * x + 1) * \sin(a * x + 1)$ при изменении аргумента x от -3 с шагом 1.2, $a=2$.

Найти количество и среднее арифметическое всех элементов, удовлетворяющих условию $-0.5 < J < 0.5$.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- количество и среднее арифметическое всех элементов, удовлетворяющих условию $-0.5 < J < 0.5$.

Вариант № 7.

Задан одномерный массив из 14 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $N = ax^{0.75} \operatorname{tg}(ax^2 - x^{0.25} + 1)$ при изменении аргумента x от 0.1 с шагом 0.3, $a=0.1$.

Найти максимальный отрицательный элемент массива и его порядковый номер.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомый элемент массива в том же формате и его порядковый номер.

Вариант № 8.

Задан одномерный массив из 15 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $Y = \cos^2(ax^2 + bx^{0.3} - 1)$ при изменении аргумента x от 2 с шагом 0.25, $a=0.4$, $b=3$.

Найти среднее арифметическое положительных элементов массива, имеющих четный порядковый номер.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- среднее арифметическое положительных элементов массива, имеющих четный порядковый номер.

Вариант № 9.

Задан одномерный массив из 20 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $F = 0.4\cos^2(x^{0.75} - 2)\sin(1.25x)$ при изменении аргумента x от 0.4 с шагом 1.

Найти среднее арифметическое отрицательных элементов, имеющих нечетный порядковый номер.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомое среднее арифметическое отрицательных элементов.

Вариант № 10.

Задан одномерный массив из 20 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $T = 0.25\cos(\sqrt[0.3]{\ln(0.5x + 2x^{0.2})})$ при изменении аргумента x от 4 с шагом 0.25.

Найти максимальный отрицательный и минимальный положительный элементы массива и их порядковые номера.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомые элементы массива в том же формате и их порядковые номера.

Вариант № 11.

Задан одномерный массив из 20 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $J = ax^{\cos(x)}\sin(ax + 1)$ при изменении аргумента x от 0.5 с шагом 3, $a=0.35$

Найти количество положительных элементов массива, имеющих четные порядковые номера и их сумму.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомые сумму и количество.

Вариант № 12.

Задан одномерный массив из 15 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $Y = 0.16\sin(ax^2 - 1) - \cos(ax^2 - 1)$ при изменении аргумента x от 1.4 с шагом 0.16. $a=2.8$.

Найти среднее арифметическое отрицательных элементов, имеющих нечетные порядковые номера.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомое среднее арифметическое в том же формате.

Вариант № 13.

Задан одномерный массив из 15 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $H = -\cos(2.13(\ln(a^{0.75x}))) + \sin(0.25x)$ при изменении аргумента x от 2 с шагом 1.4, $a=2.5$.

Найти сумму положительных элементов массива и разделить ее на максимальный элемент массива.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- максимальный элемент массива и искомую сумму.

Вариант № 14.

Задан одномерный массив из 14 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $Y = 0.15\operatorname{tg}\left(\frac{1}{x-1}\right)\cos^{0.3}(x)$ при изменении аргумента x от 0.2 с шагом 0.1.

Найти произведение средних арифметических положительных и отрицательных элементов массива.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомое произведение в том же формате.

Вариант № 15.

Задан одномерный массив из 10 элементов. Присвоить элементам массива значения функции $P = ax^{0.75\cos(x)} \lg(1.5ax^6 - a^x + 3)$ при изменении аргумента x от 0.18 с шагом 0.32, $a=2.1$.

Найти сумму максимального и минимального элементов массива и их порядковые номера.

Вывести на экран:

- все элементы массива в формате 2 знака после запятой;
- искомые сумму и порядковые номера.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. Расчеты в системе MathCAD (SMathStudio)

Цель работы – овладение практическими навыками расчетов и построения графиков в системе MathCAD или SMathStudio.

Порядок выполнения лабораторной работы №5.

Упражнение 1. Вычислить:

$$\sqrt{100} = \quad |-10| = \quad 10! = \quad .$$

Это и все остальные задания снабдить комментариями, используя команду Вставка \Rightarrow Текстовая область.

Упражнение 2. Определить переменные: $a := 3.4$, $b := 6.22$, $c \equiv 0.149$ (причем переменную c - глобально) и выражения:

$$Z := \frac{2ab + \sqrt[3]{c}}{\sqrt{(a^2 + b^a + c)} \cdot c} \quad N := e^{\sin c} \cos \frac{a}{b}.$$

Вычислить выражения.

С помощью команды Формат \Rightarrow Результат \Rightarrow Формат чисел \Rightarrow Число знаков изменить точность отображения результатов вычисления глобально.

Упражнение 3. Вывести на экран значение системной константы π и установить максимальный формат ее отображения локально.

Упражнение 4. Выполнить следующие операции с комплексными числами:

$$Z := -3 + 2i \quad |Z| = \quad \operatorname{Re}(Z) = \quad \operatorname{Im}(Z) = \quad \arg(Z) =$$

$$\sqrt{Z} = \quad \sqrt{-5} = \quad 2 \cdot Z = \quad Z1 := 1 + 2i \quad Z2 := 3 + 4i$$

$$Z1 + Z2 = \quad Z1 - Z2 = \quad Z1 \cdot Z2 = \quad Z1/Z2 =$$

Упражнение 5. Выполнить следующие операции:

$$i := 1..10 \quad \sum_i i = \quad \prod_i (i+1) = \quad \int_0^{0.4} x^2 \cdot \lg(x+2) dx = \quad \int_{0.8}^{1.2} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{(\sin 2x)^2} dx = \quad x := 2 \quad \frac{d}{dx} x^5 =$$

$$= \quad \frac{d}{dx} \sin(x) =$$

Упражнение 6. Построить графики функций в декартовой и полярной системах координат (по вариантам).

Варианты заданий лабораторной работы №5

1	$Y(x) = \cos(x^{0,25} - 0,5x^{0,5} + 0,25x^{0,75})$	$X(\alpha) := \cos(\alpha) \cdot \sin(\alpha)$
2	$X(x) = \cos(x^{0,25} - 0,8x^{0,55} + 0,25x^{0,75})$	$Y(\alpha) := 1.5 \cos(\alpha)^2 - 1$
3	$Z(x) = \sin(x^{0,24} - 0,5x^{0,85} + 0,35x^{0,35})$	$P(\alpha) := \cos(\alpha + \frac{\pi}{3})$
4	$T(x) = \cos(x^{0,35} - 0,35x^{0,5} + 0,55x^{0,75})$	$S(\alpha) := 1.5 \sin(\alpha + \frac{\pi}{6})^2 - 1$
5	$R(x) = \sin(5x^{0,35} - 0,8x^{3,5} + 0,25x^{0,75})$	$T(\alpha) := \cos(\alpha - \frac{\pi}{3}) \cdot \sin(\alpha)$
6	$P(x) = \cos(8x^{0,85} - 0,5x^{0,5} + 0,35x^{0,55})$	$R(\alpha) := \sin(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \cos(\alpha)$
7	$E(x) = \cos(3x^{0,25} - 2,5x^{0,85} + 0,25x^{0,75})$	$A(\alpha) := 1.5 \cos(\alpha + \frac{\pi}{6})^2 - 2 \sin(\alpha)$
8	$S(x) = \sin(x^{0,55} - 8,5x^{5,5} + 0,26x^{0,75})$	$J(\alpha) := \cos(\alpha + \frac{\pi}{3}) - 2 \sin(\alpha)$
9	$Q(x) = 8 \cos(x^{3,25} - 9,5x^{0,5} + 0,35x^{0,35})$	$O(\alpha) := \sin(\alpha + \frac{\pi}{3})^2$
10	$L(x) = 5 \sin(x^{0,35} - 6,5x^{0,25} + 0,25x^{0,85})$	$Q(\alpha) := \sin^2(\alpha + \frac{\pi}{3}) - \cos^2(\frac{\alpha}{2})$

x изменять от 5 до 10 с шагом 0,1.

α определить как дискретный аргумент на интервале от 0 до $2 \cdot \pi$ с шагом $\pi/30$.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Форматирование текста по заданным параметрам

Цель работы – овладение основными практическими навыками работы с текстовым редактором, приобретение дальнейших навыков по оформлению текстовой и графической документации согласно необходимым требованиям.

Задания для лабораторной работы №4.

Оформить выданный преподавателем текст согласно требованиям своего варианта. Проставить нумерацию страниц, составить оглавление.

Таблицы и рисунки по возможности масштабировать по размеру страницы. Неуказанные в задании параметры принять согласно СТП ВГТУ или правилам оформления курсовых работ, проектов, отчетов и т.д.

Варианты заданий

	Последняя цифра зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Формат	A4	A5	A4	A5	A4	A4	A5	A4	A5	A5
Поля нижн/верх/лев/прав	1,5/1,5/ 1,5/2	1,3/2,5/ 1,5/2	1,5/1,5/ 2,5/2	1,5/1,5/ 1,5/2,8	3,5/1,5/ 1,5/2	1,5/1,8/ 2,5/2	1,5/2,5/ 1,5/2,3	2,5/1,5/ 3,5/1	1,5/2,5/ 3,5/1	2,5/1,5/ 1,5/2,5
Красная строка	1,25	1,3	2	1,1	1,25	1,3	2	1,1	1,25	1
Междустр. интер.	1,2	1,15	1,2	1,5	1,1	1,15	1,2	1,5	1,1	1
Шрифт осн. текста	12	14	11	12	14	11	12	14	11	14
	Предпоследняя цифра зачетной книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Шрифт заголовков	14	16	12ж	14	16ж	12	14	16	12	14ж
Название шрифта основного текста и заголовков	Times New Roman	Arial	Arial	Arial	Times New Roman	Arial	Times New Roman	Arial	Times New Roman	Times New Roman
Номер страницы	Вверху по цен- тру	Внизу по цен- тру	Вверху справа	Внизу справа	Внизу по цен- тру	Вверху слева	Внизу слева	Внизу по цен- тру	Вверху по цен- тру	Внизу справа

Отчет по работе должен содержать выписанные параметры оформления своего варианта, отформатированный текст (с новой страницы), оглавление с номерами страниц.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фаронов, В.В. Turbo Pascal : Учеб. пособие. - СПб. : Питер, 2007.- 367с.
2. Прутских Д.А Информационные технологии: учеб. пособие / Д.А. Прутских, В.Ю. Дубанин. Воронеж: ФБГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012. 144 с.
3. Пожарская, Г.И. МАТНСАД 14: Основные сервисы и технологии / Г.И. Пожарская, Д.М. Назаров. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 139 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120> (дата обращения: 28.11.2017). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
4. Гураков, А.В. Информатика: Введение в Microsoft Office / А.В. Гураков, А.А. Лазичев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2012. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208646> (дата обращения: 30.11.2019). – ISBN 978-5-4332-0033-3. – Текст : электронный.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.....	3
Лабораторная работа № 1 Программирование алгоритмов линейной структуры.....	4
Лабораторная работа № 2 Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры.....	6
Лабораторная работа № 3 Программирование алгоритмов циклической структуры.....	8
Лабораторная работа № 4 Обработка одномерных массивов.....	11
Лабораторная работа № 5. Расчеты в системе mathcad (smathstudio).....	15
Лабораторная работа № 6 Форматирование текста по заданным параметрам.....	16
Библиографический список.....	18

ИНФОРМАТИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторных работ
для студентов направления 13.03.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»
(профиль «Промышленная теплоэнергетика»)
всех форм обучения

Составители:

Прутских Дмитрий Александрович
Дубанин Владимир Юрьевич

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 16.05.2022.

Уч.изд. л. 1,2.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84