

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автоматике
и вычислительной техники

ИНФОРМАТИКА

*Методические указания
к выполнению контрольных работ для студентов 1 курса специальности
08.03.01 Строительство*

Мурманск

2021

Составитель – Ольга Викторовна Майорова, старший преподаватель кафедры автоматике и вычислительной техники Мурманского государственного технического университета.

Введение

В данных методических указаниях приведены задания для выполнения контрольной работы для студентов очного отделения специальности 08.03.01 *Строительство*. Результат выполнения заданий контрольной работы представить в текстовом файле с описанием последовательности действий при выполнении заданий.

Вариант 1

1. Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 процентов, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.
2. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 минуты. Определите размер файла в килобайтах.
3. Вычислить: $1010_{10} + (106_{16} - 11011101_2) * 12_8$.
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условия	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x\sqrt{x-a} & x > a \\ x \sin ax & x = a \\ e^{-ax} \cos ax & x < a \end{cases}$	$x > a$ $x = a$ $x < a$	$a = 2.5$	$x \in [1;5]$ $\Delta x = 0.5$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 16 \\ x + y = 2 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условия	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x\sqrt{x-a} & x > a \\ x \sin ax & x = a \\ e^{-ax} \cos ax & x < a \end{cases}$	$x > a$ $x = a$ $x < a$	$a = 2.5$	$x \in [1;5]$ $\Delta x = 0.5$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 2

1. В спринте участвуют 124 биатлониста. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников контрольных отсечек, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как первую контрольную отсечку прошли 48 биатлонистов?
2. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?
3. Вычислить: $(11101_2 + 15C_{16}) * 25_8$
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Услови е	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \\ \leq 2 \\ t < 1 \\ t > 2 \end{cases}$	$\begin{cases} a = -0.5 \\ b = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} t \in [1; 3] \\ \Delta t = 0.15 \end{cases}$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x^2 - 2y^2 - xy + 2x - y + 1 = 0 \\ 2x^2 - y^2 + xy + 3y - 5 = 0 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Услови е	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} at^2 \ln t \\ 1 \\ e^{at} \cos bt \end{cases}$	$\begin{cases} 1 \leq t \\ \leq 2 \\ t < 1 \\ t > 2 \end{cases}$	$\begin{cases} a = -0.5 \\ b = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} t \in [1; 3] \\ \Delta t = 0.15 \end{cases}$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 3

1. Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. Определить данный информационный объем (в байтах).
2. Длительность непрерывного подключения к сети Интернет с помощью модема не превышает 10 минут. Определите максимальный размер файла (в килобайтах), который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 килобит/с.
3. Вычислить: $1010_{10} + (106_{16} - 11011101_2) * 12_8$
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \sin x \ln x \\ \cos^2 x \end{cases}$	$x > 3.5$ $x \leq 3.5$	$x \in [2;5]$ $\Delta x = 0.25$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} |x - 2| - y = 0 \\ 2^{2x} - y = -1 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \sin x \ln x \\ \cos^2 x \end{cases}$	$x > 3.5$ $x \leq 3.5$	$x \in [2;5]$ $\Delta x = 0.25$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 4

1. Метеорологическая станция ведет наблюдение за атмосферным давлением. Результатом одного измерения является целое число, принимающее значение от 720 до 780 мм ртутного столба, которое записывается при помощи минимально возможного количества бит. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.
2. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать 100 страниц текста в 30 строк по 60 символов каждая, при условии что каждый символ кодируется одним байтом?
3. Вычислить: $(41_8 + 57_{16}) : 101_2 + 10_{10}$.
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \sin(x+1)^2 \\ -(1 + \cos(\pi x)) \\ \sin(x-1)^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x < -1 \\ -1 \leq x \leq 1 \\ x > 1 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [-2; 2] \\ \Delta x = 0.2 \end{cases}$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} y^2 - 2xy - 3x^2 = 0 \\ y^2 - xy - 2x^2 = 4 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \sin(x+1)^2 \\ -(1 + \cos(\pi x)) \\ \sin(x-1)^2 \end{cases}$	$\begin{cases} x < -1 \\ -1 \leq x \leq 1 \\ x > 1 \end{cases}$	$\begin{cases} x \in [-2; 2] \\ \Delta x = 0.2 \end{cases}$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 5

1. В велокроссе участвуют 779 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 280 велосипедистов?
2. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640x480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?
3. Вычислить: $1010_{10} + (106_{16} + 11011101_2) * 12_8$.
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 9 \\ \frac{1}{x^3 + 6} \end{cases}$	$x \leq 3$ $x > 3$	$x \in [0; 5]$ $\Delta x = 0.5$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 3x^2y^2 + x^2 - 3xy = 7 \\ 10x^2y^2 + 3x^2 - 20xy = 3 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 9 \\ \frac{1}{x^3 + 6} \end{cases}$	$x \leq 3$ $x > 3$	$x \in [0; 5]$ $\Delta x = 0.5$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 6

1. В велокроссе участвуют 107 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с

использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 50 велосипедистов?

2. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800x600 пикселей, при условии, что в палитре 16 миллионов цветов?

3. Вычислить: $(1F4_{16} + 701_8 * 2_{10}) : 101_2$

4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x + e^{-x} \\ 1 \\ 1 + (x-1)^2 \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [0;5]$ $\Delta x = 0.5$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 5x + 5y + 3xy = 15 \\ x^2 + y^2 - x - y + xy = 1 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} x + e^{-x} \\ 1 \\ 1 + (x-1)^2 \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq 1$ $x > 1$	$x \in [0;5]$ $\Delta x = 0.5$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 7

1. Городская метеостанция фиксирует температуру воздуха каждые 3 часа. В июле колебания температуры были в интервале от 0 до 30. Специальное устройство записывает температуру в двоичном виде с использованием минимально возможного количества бит. Каков информационный объем всех данных, записанных устройством в июле месяце?

- Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 14400 бит/с, чтобы передать сообщение длиной 225 Кбайт?
- Вычислить: $1011_2 * 1100_2 : 14_8 + (100000_2 - 40_8)$. Результат представить в 16-ричной системе счисления.
- Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} 0 \\ \frac{\ln x}{x} \\ \frac{x^2}{e^3} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq e$ $x > e$	$x \in [-1; 3]$ $\Delta x = 0.2$

- Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 3x^2 + xy - 2y^2 = 0 \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = -1 \end{cases}$$

- Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} 0 \\ \frac{\ln x}{x} \\ \frac{x^2}{e^3} \end{cases}$	$x \leq 0$ $0 < x \leq e$ $x > e$	$x \in [-1; 3]$ $\Delta x = 0.2$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 8

- На морских судах для передачи информации используют флажковую азбуку (всего 59 флагов). Шифровальщик передал подряд 26 сигналов. Определите максимальный информационный объем сообщения, переданный таким образом.

- Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 64000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 375 килобайт. Определите время передачи файла в секундах.
- Вычислить: $(E_{16}-768):11_2+5_{10}$.
- Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x < 1.2 \\ \frac{a}{x} + \sqrt{x^2 + 1} & x = 1.2 \\ \frac{(a + bx)}{\sqrt{x^2 + 1}} & x > 1.2 \end{cases}$	$x < 1.2$ $x = 1.2$ $x > 1.2$	$a = 2.8$ $b = -0.3$ $c = 4$	$x \in [1;2]$ $\Delta x = 0.1$

- Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x^2 y^3 + x^3 y^2 = 12 \\ x^3 y^4 + x^4 y^3 = 24 \end{cases}$$

- Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x < 1.2 \\ \frac{a}{x} + \sqrt{x^2 + 1} & x = 1.2 \\ \frac{(a + bx)}{\sqrt{x^2 + 1}} & x > 1.2 \end{cases}$	$x < 1.2$ $x = 1.2$ $x > 1.2$	$a = 2.8$ $b = -0.3$ $c = 4$	$x \in [1;2]$ $\Delta x = 0.1$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 9

1. На морских судах для передачи информации используют флажковую азбуку (всего 59 флагов). Шифровальщик передал подряд 80 сигналов. Определите максимальный информационный объем сообщения, переданный таким образом.
2. Stereoаудиофайл передается со скоростью 32000 бит/сек. Файл был записан при среднем качестве звука: «глубина» кодирования – 16 бит, частота дискретизации – 48000 измерений в секунду, время записи – 90 сек. Сколько времени будет передаваться файл? Время укажите в минутах.
3. Вычислить: $(345_8 + 104_8) * A5_{16} : 10_2$
4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} bx - \ln bx \\ 1 \\ bx + \ln bx \end{cases}$	$bx < 1$ $bx = 1$ $bx > 1$	$b = 1.5$	$x \in [0.1; 1]$ $\Delta x = 0.1$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} (x+2y)(2x-y+1)=6 \\ \frac{2x-y+1}{x+2y} = \frac{2}{3} \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Исходные данные	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} bx - \ln bx \\ 1 \\ bx + \ln bx \end{cases}$	$bx < 1$ $bx = 1$ $bx > 1$	$b = 1.5$	$x \in [0.1; 1]$ $\Delta x = 0.1$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.

Вариант 10

- Информация о кодах 500 сотрудников записывается минимальным количеством бит. Каков информационный объем полученного сообщения о 240 сотрудниках?
- Электронный почтовый ящик имеет объем 1,2 Мбайт. Информация на его адрес по открытому на прием каналу связи передается со скоростью 2,5 Кбайт/с. Через какое время у поставщика услуг электронной почты появится повод прислать извещение о переполнении почтового ящика? Укажите время в минутах, округлив значение до целых.

3. Вычислить: $1AD_{16} - \frac{100101100_2}{1010_2} + 217_8$. Результат представить в 10-чной системе счисления.

4. Средствами табличного процессора MS Excel построить таблицу значений функции $F(x)$ в указанном диапазоне. Построить график функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \ln x & x < 0.5 \\ \frac{1}{x} & x = 0.5 \\ \sin x & x > 0.5 \end{cases}$	$x < 0.5$ $x = 0.5$ $x > 0.5$	$x \in [0.2; 2]$ $\Delta x = 0.2$

5. Средствами программы для математических расчетов Mathcad (или ее аналогов) найти решение системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x^2 - 2xy + 3y^2 = 3 \\ x^2 - xy + 2y^2 = 2 \end{cases}$$

6. Средствами FreePascal (PascalABC.NET) составить программу вычисления значений функции.

Функция	Условие	Диапазон и шаг изменения аргумента
$F(x) = \begin{cases} \ln x & x < 0.5 \\ \frac{1}{x} & x = 0.5 \\ \sin x & x > 0.5 \end{cases}$	$x < 0.5$ $x = 0.5$ $x > 0.5$	$x \in [0.2; 2]$ $\Delta x = 0.2$

Результат представить в виде таблицы, первый столбец которой – значения аргумента, второй – соответствующие значения функции.