

### **Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из 15 заданий с кратким ответом, выполняемых с помощью компьютера.

На выполнение экзаменационной работы по информатике и ИКТ отводится 90 минут.

Экзаменационная работа выполняется с помощью специализированного программного обеспечения, предназначенного для проведения экзамена в компьютерной форме. При выполнении заданий Вам будут доступны системы программирования. Расположение указанного программного обеспечения на компьютере и каталог для создания электронных файлов при выполнении заданий Вам укажет организатор в аудитории.

На протяжении сдачи экзамена доступ к сети Интернет запрещён.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

***Желаем успеха!***

### **Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по информатике в 2022 году**

подготовлена краевым государственным автономным нетиповым  
образовательным учреждением  
«Краевой центр образования»

Хабаровск, 2022

**В заданиях используются следующие соглашения.**

1. Обозначения для логических связок (операций):

- а) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается  $\neg$  (например,  $\neg A$ );  
 б) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается  $\wedge$  (например,  $A \wedge B$ ) либо  $\&$  (например,  $A \& B$ );  
 в) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается  $\vee$  (например,  $A \vee B$ ) либо  $|$  (например,  $A | B$ );  
 г) *следование* (импликация) обозначается  $\rightarrow$  (например,  $A \rightarrow B$ );  
 д) *тождество* обозначается  $\equiv$  (например,  $A \equiv B$ ). Выражение  $A \equiv B$  истинно тогда и только тогда, когда значения  $A$  и  $B$  совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);  
 е) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения  $A \rightarrow B$  и  $(\neg A) \vee B$  равносильны, а  $A \vee B$  и  $A \wedge B$  неравносильны (значения выражений разные, например, при  $A = 1, B = 0$ ).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество.

Таким образом,  $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$  означает то же, что и  $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$ . Возможна запись  $A \wedge B \wedge C$  вместо  $(A \wedge B) \wedge C$ .

То же относится и к дизъюнкции: возможна запись  $A \vee B \vee C$  вместо  $(A \vee B) \vee C$ .

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

1. Логическая функция  $F$  задаётся выражением

$$\neg w \wedge z \wedge (y \rightarrow x).$$

На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции  $F$ , содержащий все наборы аргументов, при которых функция  $F$  истинна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $w, x, y, z$ .

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	$F$
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1

В ответе напишите буквы  $w, x, y, z$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.) Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Пример. Пусть задано выражение  $x \rightarrow y$ , зависящее от двух переменных  $x$  и  $y$ , и таблица истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	$F$
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

Тогда первому столбцу соответствует переменная  $y$ , а второму столбцу соответствует переменная  $x$ . В ответе нужно написать:  $yx$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Для кодирования букв И, Д, Т, О, Х решили использовать двоичное представление чисел 0, 1, 2, 3 и 4 соответственно (с сохранением одного незначащего нуля в случае одноразрядного представления). Закодируйте последовательность букв ТИХОХОД таким способом и результат запишите шестнадцатеричным кодом.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конце записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
- 3) Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
- 4) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число N = 13. Алгоритм работает следующим образом:

- 1) Двоичная запись числа N: 1101.
- 2) Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 11011.
- 3) Сумма цифр полученной записи 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись 110110.
- 4) На экран выводится число 54.

Какое наименьшее число, большее 93, может появиться на экране в результате работы автомата?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Паскаль	Python	Алгоритмический язык
<pre>var s, n: integer; begin   s := 300;   n := 100;   while s div n &gt;= 2   do begin     s := s + 5;     n := n + 5;   end;   writeln(s) end.</pre>	<pre>s = 300 n = 100 while s // n &gt;= 2:   s = s + 5   n = n + 5 print(s)</pre>	<pre>алг нач   цел s, n   s := 300   n := 100 нц пока   div(s,n) &gt;= 2   s := s + 5   n := n + 5 кц вывод s кон</pre>
<b>Си++</b>		
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s = 300, n = 100;   while (s / n &gt;= 2)   {     s = s + 5;     n = n + 5;   }   cout &lt;&lt; s;   return 0; }</pre>		

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Сколько секунд потребуется обычному модему, передающему сообщение со скоростью 28800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 x 480 пикселей, при условии, что цвет каждого пикселя кодируется тремя байтами?

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Вася составляет 5-буквенные слова, в которых есть только буквы С, Л, О, Н, причём буква С используется в каждом слове ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в слове любое количество раз или не встречаться совсем. Словом считается любая допустимая последовательность букв, не обязательно осмысленная. Сколько существует таких слов, которые может написать Вася?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-символьного набора: А, В, С, D, E, F, G, H, K, L, M, N. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах  $v$  и  $w$  обозначают цепочки цифр.

А) **заменить** ( $v, w$ ).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки  $v$  на цепочку  $w$ . Например, выполнение команды **заменить** (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150.

Если в строке нет вхождений цепочки  $v$ , то выполнение команды **заменить** ( $v, w$ ) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** ( $v$ ).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка  $v$  в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение

КГАНУ КЦО

«истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл

ПОКА *условие*

*последовательность команд*

КОНЕЦ ПОКА

выполняется, пока условие истинно.

В конструкции

ЕСЛИ *условие*

ТО *команда1*

ИНАЧЕ *команда2*

КОНЕЦ ЕСЛИ

выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (133) ИЛИ **нашлось** (881)

ЕСЛИ **нашлось** (133)

ТО **заменить** (133, 81)

ИНАЧЕ **заменить** (881, 13)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход этой программе подается строка, состоящая из 100 цифр; последняя цифра в строке — цифра 1, а остальные цифры — восьмёрки. Какая строка получится в результате применения программы к этой строке? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Значение арифметического выражения:  $125 + 25^3 + 5^9$  — записали в системе счисления с основанием 5. Сколько значащих нулей содержит эта запись?

Ответ: \_\_\_\_\_

КГАНУ КЦО

10. Обозначим через  $m \& n$  поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел  $m$  и  $n$ . Так, например,  $14 \& 5 = 1110_2 \& 0101_2 = 0100_2 = 4$ .

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа  $A$  формула

$$x \& 25 \neq 0 \rightarrow (x \& 17 = 0 \rightarrow x \& A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной  $x$ )?

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Алгоритм вычисления значения функции  $F(n)$ , где  $n$  – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 1$$

$$F(n) = F(n-1) * n - 2 * F(n-2), \text{ при } n > 2$$

Чему равно значение функции  $F(6)$ ?

*В ответе запишите только натуральное число.*

Ответ: \_\_\_\_\_

12. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку  $[7525; 13486]$ , которые делятся на 7 и не делятся на 6, 9, 14, 21. Найдите количество таких чисел и минимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем минимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число  $x$ , этот алгоритм печатает два числа:  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 15.

Си++	Python
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main(void) {     int x, a, b;     cin &gt;&gt; x;     a = 0;     b = 1;     while (x &gt; 0) {         a = a + 1;         b = b * (x % 10);         x = x / 10;     }     cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b endl; }</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0 b = 1 while x &gt; 0:     a = a + 1     b = b * (x % 10)     x = x // 10 print(a) print(b)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>var x, a, b: integer; begin     readln(x);     a:=0; b:=1;     while x&gt;0 do         begin             a:=a+1;             b:=b*(x mod 10);             x:= x div 10         end;     writeln(a); write(b) end.</pre>	<pre>алг нач цел x, a, b ввод x a:=0; b:=1 нц пока x&gt;0     a:=a+1     b:=b*mod(x,10)     x:=div(x,10) кц вывод a, нс, b кон</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Исполнитель А17 преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая – умножает его на 2, третья – умножает на 3.

Программа для исполнителя А17 – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 28 и при этом траектория вычислений содержит число 14?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 121 при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 17.

Ответ: \_\_\_\_\_

*Задание выполняется с использованием прилагаемых файлов.*

15. Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов  $A, B$  и  $C$ . Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых каждые два соседних различны.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

[Файл](#)