

**Спецификация
диагностической работы по информатике
для учащихся 11-х классов
общеобразовательных учреждений г. Москвы**

1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится **12 декабря 2019 г.** с целью определения уровня подготовки учащихся 11-х классов по информатике.

2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный компонент государственных образовательных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089);

– О сертификации качества педагогических тестовых материалов (приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 № 1122).

3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в бланковой форме. Ответы на задания учащиеся указывают сначала в тексте работы, а затем записывают в бланк тестирования.

4. Время выполнения работы

На выполнение всей работы отводится **60 минут**.

5. Содержание и структура диагностической работы

Каждый вариант диагностической работы состоит из 18 заданий: 17 заданий с кратким ответом, 1 задания с развёрнутым ответом.

Содержание диагностической работы охватывает учебный материал по информатике, освоенный к моменту проведения диагностики, а также основополагающий материал прошлых лет обучения.

Распределение заданий диагностической работы по разделам содержания учебного предмета представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Разделы освоения учебного предмета	Число заданий
1	Кодирование и передача данных	4
2	Системы счисления	2
3	Элементы комбинаторики и теории множеств	2
4	Элементы математической логики	1
5	Дискретные математические объекты	2
6	Алгоритмы	2
7	Программирование	3
8	Использование программных систем и сервисов. Работа в информационном пространстве	2
	Итого	18

В таблице 2 приведён перечень планируемых результатов обучения.

Таблица 2

№ п/п	Контролируемые требования (КТ) к уровню подготовки обучающихся (умения)
1	Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов
2	Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний
3	Оценивать объём памяти, необходимый для хранения информации
4	Использовать готовые модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования
5	Создавать и использовать структуры хранения данных
6	Работать с распространёнными автоматизированными информационными системами
7	Осуществлять поиск и отбор информации
8	Проводить вычисления в электронных таблицах
9	Читать и отлаживать программы на языке программирования
10	Оценивать скорость передачи и обработки информации

6. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с эталоном. Задания с кратким ответом оцениваются в 1 балл.

Задание 18* с развёрнутым ответом **выполняется обучающимися профильных классов и** оценивается по критериям, приведённым в конце задания.

Максимальный балл за выполнение **основной части работы – 17, а за выполнение** всей работы – 19.

В **приложении 1** приведён план диагностической работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант работы.

Приложение 1

План диагностической работы по учебному предмету информатика для учащихся 11-х классов

Используются следующие условные обозначения:

Тип задания: ВО – задания с выбором ответа, КО – задания с кратким ответом, РО – задание с развёрнутым ответом.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Тип задания	Макс. балл
1	Позиционные системы счисления	КО	1
2	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания	КО	1
3	Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности	КО	1
4	Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности	КО	1
5	Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеoinформации. Единицы измерения количества информации	КО	1
6	Построение алгоритмов и практические вычисления	КО	1
7	Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей	КО	1
8	Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеoinформации. Единицы измерения количества информации	КО	1
9	Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеoinформации. Единицы измерения количества информации	КО	1
10	Специальное программное обеспечение средств телекоммуникационных технологий	КО	1
11	Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов)	КО	1
12	Позиционные системы счисления	КО	1
13	Построение алгоритмов и практические вычисления	КО	1
14	Построение алгоритмов и практические вычисления	КО	1
15	Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности	КО	1
16	Скорость передачи информации	КО	1
17	Построение алгоритмов и практические вычисления	КО	1
18*	Основные конструкции языка программирования. Система программирования	РО	2

* **Выполняется обучающимися профильных классов.**

**Демонстрационный вариант
диагностической работы по информатике
для учащихся 11-х классов**

Выполняя задания, либо обведите номер правильного ответа, либо запишите ответ в указанном месте. Затем перенесите выбранный номер или записанный ответ в бланк тестирования справа от номера задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке по образцу, указанному в бланке. Между символами не ставьте запятые и пробелы.

В заданиях используются следующие соглашения:

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) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

Приоритеты логических операций: отрицание (инверсия), конъюнкция (логическое умножение, логическое И), дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ).

Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ обозначает $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. 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 $(A \vee B) \vee C$.

Сокращения Мбайт и Мбит (Кбайт и Кбит), которые могут встретиться в заданиях, следует понимать в традиционном использовании понятий "мегабайт" и "мегабит" ("килобайт" и "килобит") как величин, являющихся соответствующей степенью двойки единиц "байт" и "бит".

1 Расположите указанные числа в порядке возрастания. В ответе укажите буквы, соответствующие числам без пробелов.

А	37_{16}
Б	53_{10}
В	110001_2
Г	63_8

Ответ: _____.

2

Логическая функция F задаётся выражением $(x \equiv \neg z) \wedge (x \rightarrow y)$. Ниже приведён фрагмент таблицы истинности. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z. В ответе напишите буквы x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы таблицы.

?	?	?	F
0	1	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1

Ответ: _____.

3

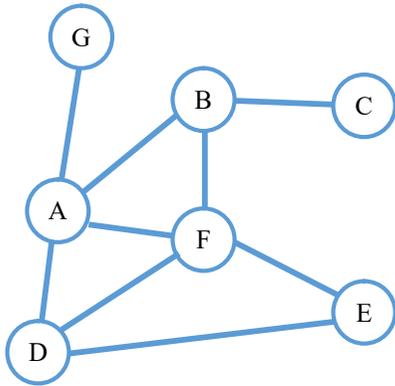
Все 5-буквенные символьные цепочки, составленные из букв А, Л, М, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

- 1) ААААА
- 2) ААААЛ
- 3) ААААМ
- 4) ААААУ
- 5) АААЛА

Укажите цепочку, стоящую на 380-м месте.

Ответ: _____.

4 На рисунке слева изображена схема дорог N-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1					*		
2			*	*	*	*	
3		*		*			
4		*	*		*		
5	*	*		*		*	
6		*			*		*
7						*	

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов могут соответствовать населённым пунктам В и F на схеме. В ответе укажите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Ответ: _____.

5 По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только 5 букв: А, Б, В, Г, Д. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для пяти букв используются кодовые слова, указанные в таблице. Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Д, при котором код будет удовлетворять прямому условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите тот, которому соответствует наименьшее числовое значение. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Буква	Кодовое слово
А	100
Б	101
В	111
Г	110
Д	

Ответ: _____.

6 На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N.
- 2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если N чётное, в конец числа (справа) дописываются две единицы, в противном случае, если N нечётное, справа дописываются два нуля.

Например, двоичная запись 100_2 числа 4 будет преобразована в 10011_2 , а двоичная запись 111_2 числа 7 будет преобразована в 11100_2 .

Полученная таким образом двоичная запись (в ней на два разряда больше, чем в двоичной записи исходного числа N) является двоичной записью числа R – результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число R, которое больше 110 и может являться результатом работы такого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7 В ячейке B1 электронной таблицы записана формула. Эту формулу скопировали в ячейку C2. В результате значение в ячейке C2 вычисляется по формуле $2x+3y$, где x – значение в ячейке C21, а y – значение в ячейке D21. Укажите, какая формула могла быть записана в ячейке B1.

- 1) $=2*A21+3*B22$
- 2) $=2*B21+3*D21$
- 3) $=2*B\$21+3*D20$
- 4) $=2*B\$21+3*D\20

8 Какова ширина (в пикселях) прямоугольного 256-цветного растрового изображения, размер файла которого равен 2 Кбайт, если его высота вдвое больше ширины?

Ответ: _____.

9 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 11 символов и содержащий только символы из 7-буквенного набора Н, О, Р, С, Т, У, Х. В базе данных для хранения каждого пароля отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения данных о 50 паролях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

10 Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет номер (внутренний адрес) компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведённые в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1; младшие биты, отведённые в IP-адресе компьютера для номера (внутреннего адреса) компьютера в подсети, имеют значение 0. Например, маска подсети может иметь вид:

11111111 11111111 11100000 00000000 (255.255.224.0)

Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержат адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат номер (внутренний адрес) компьютера в сети. По заданным IP адресу и маске определите номер компьютера в сети.

IP-адрес: 162.198.0.117

Маска: 255.255.255.240

Ответ: _____.

11

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

ЗАПРОС	КОЛИЧЕСТВО НАЙДЕННЫХ СТРАНИЦ
Windows	300
Linux	200
Linux Windows IOS	800
Linux Windows	500
Linux & IOS	100
Windows & IOS	80

Какое количество страниц будет найдено в результате запроса IOS?

Ответ: _____.

12

В системе счисления с основанием X число 72_{10} записывается как 132_X . Определите неизвестное основание системы счисления.

Ответ: _____.

Дан алгоритм, записанный на нескольких языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> DIM X AS INT INPUT X IF X >= 100 OR X <= 23 THEN PRINT "Ошибка" ELSE PRINT N(X, 24) FUNCTION N(A, B) IF A=0 OR B=0 THEN N=A+B ELSE IF A>B THEN N = N(A-B, B) ELSE N = N(A, B-A); END FUNCTION </pre>	<pre> def N (a, b): if a == 0 or b == 0: return a + b else: if a > b: return N (a - b, b) else: return N (a, b - a) x = int(input()) if x >= 100 or x <= 23: print("ошибка") else: print(N (x, 24)) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел x ввод x если x >= 100 или x <= 23 то вывод "ошибка" иначе вывод N(x,24) все кон алг цел N(цел a, b) нач если a = 0 или b = 0 то знач := a + b иначе если a > b то знач := N(a-b, b) иначе знач := N(a, b-a) все кон </pre>	<pre> var x: integer; function N(a,b: integer): integer; begin if (a=0) or (b=0) then N := a + b else if a>b then N:=N(a-b,b) else N:=N(a,b-a); end; begin readln(x); if (x>=100) or (x<=23) then write('ошибка') else writeln(N(x, 24)); end. </pre>

C++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int N(int a, int b) {
  if (a==0 || b==0) return a + b;
  else
    if (a>b) return N(a-b, b);
    else return N(a, b-a);
}

int main() {
  int x;
  cin >> x;
  if (x>=100 || x<=23) cout << "Ошибка";
  else cout << N(x, 24);
}

```

Какое наименьшее значение x должна получить на вход программа, чтобы в результате было выведено число 12?

Ответ: _____.

14

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 0, 2, 5, 4, 13, 18, 8, 7, 5, 6, 11, т. е. $A[0]=0$, $A[1]=2$ и т. д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы:

Бейсик

```
n = 10
s = 0
FOR I = 1 TO n
  IF A (I-1) > A(I) THEN
    t = A (I-1)
    A(I - 1) = A(I)
    A(I) = t + 1
    s = s + 1
  END IF
NEXT I
```

Python

```
n = 10
s = 0
for i in range (1, n+1):
  if A[i-1] > A[i]:
    t = A[i-1]
    A[i-1] = A[i]
    A[i] = t + 1
    s = s + 1
```

Алгоритмический язык

```
n := 10
s := 0
нц для i от 1 до n
  если A[i-1] > A[i] то
    t := A[i-1]
    A[i-1] := A[i]
    A[i] := t + 1
    s := s + 1
  все
кц
```

Паскаль

```
n := 10;
s := 0;

for i:=1 to n do
  if A[i-1] > A[i] then begin
    t := A[i-1];
    A[i-1] := A[i];
    A[i] := t + 1;
    s := s + 1;
  end;
```

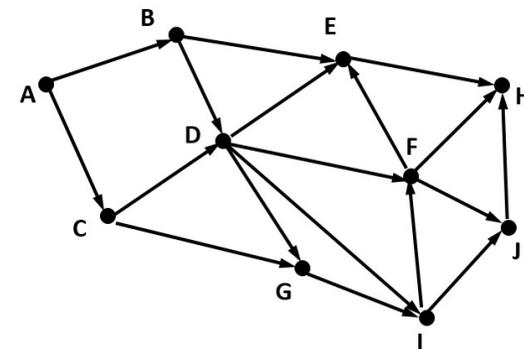
C++

```
n = 10;
s = 0;
for (int i = 1; i <= n; i++) {
  if (A[i-1] > A[i]) {
    t = A[i-1];
    A[i-1] = A[i];
    A[i] = t + 1;
    s++;
  }
}
```

Ответ: _____.

15

На рисунке представлена схема дорог между пунктами А, В, С, D, E, F, G, H, I и J. По каждой дороге передвигаться можно только в направлении, указанном стрелкой.



Сколько существует различных путей из пункта А в пункт Н, проходящих через пункт F?

Ответ: _____.

16

Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 60 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 3 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицы измерения писать не нужно.

Ответ: _____.

17

Автомат преобразует число на экране. У него есть две команды, которым присвоены номера:

- 1) Прибавить 1
- 2) Умножить на 4

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 4. Программа для автомата – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 40 и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 18?

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк тестирования.

Задание 18* выполняется обучающимися профильных классов.

Ответ запишите на обороте бланка тестирования, указав сначала номер задания.

18*

На обработку поступает натуральное число N , не превышающее 10^9 . Нужно написать программу, которая вычисляет количество значащих нулей в троичной записи числа N . Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на нескольких языках программирования.

Бейсик

```
DIM n AS INTEGER
DIM k AS INTEGER

DIM d AS INTEGER
INPUT n
k = n
while n > 0
    d = n mod 3
    if d = 0 then
        k = k + d
    end if
    n = n \ 3
wend
print k
```

Python

```
n = int(input())
k = n
while n > 0:
    d = n % 3
    if d == 0:
        k = k + d
    n = n // 3
print(k)
```

Алгоритмический язык

```
цел n, k, d
ввод n
k := n
нц пока n > 0
    d := n mod 3
    если d = 0 то
        k := k + d
    все
    n := n div 3
кц
вывод k
```

Паскаль

```
var
  n, k, d : integer;
begin
  read(n);
  k := n;
  while n > 0 do begin
    d := n mod 3;
    if d = 0 then
      k := k + d;
    n := n div 3;
  end;
  write(k);
end.
```

C++

```
#include <iostream>

void main() {
  int n, k, d;
  cin >> n;
  k = n;
  while (n > 0) {
    d = n % 3;
    if (d == 0)
      k = k + d;
    n = n / 3;
  }
  cout << k;
}
```

Найдите все ошибки, допущенные программистом, и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только ту строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:

- 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
- 2) укажите, как исправить ошибку, то есть приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

Достаточно указать ошибки и способы их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в приведённой программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

Ответы к заданиям:

1	ВГБА
2	xzy;zxy
3	ЛЛУУЛ
4	26
5	0
6	115
7	3
8	32
9	250
10	5
11	480
12	7
13	36
14	6
15	21
16	20
17	2

Критерии оценивания задания 18*

Пример решения указан для языка Паскаль. Исправление ошибок на любом из остальных языков программирования аналогично.

В программе есть две ошибки.

1) неверно устанавливается начальное значение счётчика для значащих нулей. Строка с ошибкой:

```
k := n;
```

Исправленная строка:

```
k := 0;
```

2) неверно происходит сам процесс подсчета значащих нулей, вместо увеличения счётчика на 1 всякий раз, когда в программе встречается значащий 0, программа увеличивает счётчик на значение переменной d.

Строка с ошибкой:

```
k := k + d;
```

Исправленная строка:

```
k := k + 1;
```

Указания по оцениванию	Баллы
Верно указаны строки с обеими ошибками и варианты их исправления. Не предложено никаких дополнительных исправлений программы, кроме этих двух строк.	2
Верно указана строка с одной ошибкой и вариант ее исправления. Либо верно указаны строки с обеими ошибками и варианты их исправления, но, помимо этого, предложены еще какие-то модификации программы (1-2 строки)	1
Не указано ни одного верного способа исправления хотя бы для одной ошибки. Либо предложено полностью изменить программу, возможно с другим алгоритмом решения. Даже в случае, если новая программа успешно решает поставленную задачу.	0