

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**диагностической работы по информатике и ИКТ**  
**для 11-х классов общеобразовательных организаций г. Москвы**

**1. Назначение диагностической работы**

Диагностическая работа проводится **9 декабря 2020 г.** с целью определения уровня подготовки учащихся 11-х классов по информатике и ИКТ и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

**2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы**

Содержание и основные характеристики диагностических материалов 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 проведении диагностической работы предусматривается строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

**4. Время выполнения диагностической работы**

На выполнение диагностической работы в целом отводится **60 минут**.

**5. Содержание и структура диагностической работы**

Диагностическая работа включает 15 заданий: 14 заданий с кратким ответом, подразумевающих самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов, и 1 задание с развёрнутым ответом.

Распределение заданий по разделам курса информатики представлено в таблице 1.

*Таблица 1*

№	Название раздела	Число заданий
1.	БД и передача данных	2
2.	Системы счисления	2
3.	Элементы комбинаторики и теории множеств	1
4.	Элементы математической логики	2
5.	Дискретные математические объекты	1
6.	Алгоритмы	2
7.	Программирование	2
8.	Использование программных систем и сервисов. Работа в информационном пространстве	1
9.	Компьютерные технологии	2
Итого:		15

**6. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом**

Каждое из заданий с кратким ответом оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным, если ответ учащегося совпадает с эталоном.

Задание 15 оценивается в соответствии с приведёнными критериями. Максимальный балл за выполнение задания 15 – 3 балла.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за всю работу, – 17 баллов.

В **Приложении 1** приведён обобщённый план варианта диагностической работы.

В **Приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

### Обобщённый план варианта диагностической работы по информатике и ИКТ для 11-х классов

Используются следующие условные обозначения:

Тип задания: КО – задания с кратким ответом, РО – задания с развёрнутым ответом.

№ задания	Тип задания	Проверяемые элементы содержания	Макс. балл
1	КО	Знание позиционных систем счисления и операций над числами, представленных в различных системах счисления	1
2	КО	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	1
3	КО	Элементы комбинаторики и теории множеств. Формулы перемножения и сложения количества вариантов. Умение рассчитывать количество текстов данной длины в данном алфавите. Понимание перестановки, размещения и сочетания	1
4	КО	Умение ориентироваться в реляционных базах данных, анализировать данные, осуществлять поиск в БД с заданными параметрами	1
5	КО	Построение алгоритмов и практические вычисления	1
6	КО	Знание технологии обработки информации в электронных таблицах, умение работать со встроенными функциями	1
7	КО	Решение задач на скорость передачи информации. Кодирование звука/графики	1
8	КО	Решение задач с применением равномерного кодирования информации	1
9	КО	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	1
10	КО	Позиционные системы счисления	1
11	КО	Умение составлять алгоритмы обработки конечного набора чисел. Нахождение всех корней заданного квадратного уравнения. Нахождение наибольшего общего делителя двух натуральных чисел (алгоритм Евклида). Алгоритмы обработки записи натурального числа в позиционной системе	1
12	КО	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1
13	КО	Знание основных понятий и законов математической логики	1
14	КО	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	1
15	РО	Основные конструкции языка программирования. Система программирования	3

### Демонстрационный вариант диагностической работы по ИНФОРМАТИКЕ и ИКТ для 11-х классов

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.

А	$37_{16}$
Б	$53_{10}$
В	$110001_2$
Г	$63_8$

Запишите в ответе буквы в нужной последовательности, не разделяя их запятыми.

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
1	0	0	1
0	1	1	1
1	0	1	1

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3 Все 5-буквенные слова, составленные из букв А Л М У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:  
Укажите слово, стоящее на 450-м месте.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Во фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведённых данных ID дяди Майерс К.Т. Пояснение: дядей считается брат отца или матери.

Таблица 1

ID	Фамилия И.О.	Пол
114	Майерс В.Е.	Ж
231	Серко В.Ф.	М
245	Серко К.В.	М
251	Серко С.С.	М
340	Майерс А.В.	Ж
352	Майерс К.Т.	Ж
373	Майерс Д.К.	М
412	Петренко О.Д.	Ж
444	Снег А.С.	Ж
451	Снег В.А.	М
473	Петренко П.О.	М
527	Геймер А.П.	Ж
634	Селия П.А.	Ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
231	245
444	245
245	251
634	251
231	340
444	340
340	352
373	352
114	373
340	412
373	412
245	527
634	527

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:
1. Строится двоичная запись числа N.
  2. Складываются все единицы двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления полученной суммы на 2.
  3. Предыдущий пункт повторяется для записи без добавленной цифры.
  4. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

**Пример.** Дано число N = 11. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N: 1011.
2. Сумма единиц двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 10111.
3. Сумма единиц двоичной записи без добавленной цифры остаётся равной трём, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись 101111.
4. На экран выводится число 57.

Какое наименьшее число, большее 97, может появиться на экране в результате работы автомата?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Откройте файл электронной таблицы **7.xls**, содержащей вещественные числа. Найдите произведение максимального элемента данной таблицы и среднего арифметического всех её элементов. В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 40 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза ниже и частотой дискретизации в 1,5 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов. В качестве символов используют прописные буквы латинского алфавита, т. е. 26 различных символов. 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 30 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Определите, сколько раз встречается слово «ум» или «Ум» в тексте комедии в 4 действиях А.С. Грибоедова «Горе от ума» (файлы 10.docx, 10.txt). Другие формы слова «ум», такие как «ума», «умом» и т. д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Сколько единиц в двоичной записи произведения  $4095 \cdot 4097$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Дан алгоритм, записанный на нескольких языках программирования.

C++	Python
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int N(int a, int b) {     if (a==0    b==0)         return a + b;     else         if (a&gt;b) return N(a-b, b);         else return N(a, b-a); }  int main() {     int x;     cin &gt;&gt; x;     if (x&gt;=100    x&lt;=23)         cout &lt;&lt; "Ошибка";     else cout &lt;&lt; N(x, 24); }</pre>	<pre>def N (a, b):     if a == 0 or b == 0:         return a + b     else:         if a &gt; b:             return N (a - b, b)         else:             return N (a, b - a)  x = int(input()) if x &gt;= 100 or x &lt;= 23:     print("ошибка") else:     print(N (x, 24))</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг нач     цел x     ввод x     если x &gt;= 100 или x &lt;= 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 &gt; 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&gt;b then             N:=N(a-b,b)         else             N:=N(a,b-a); end;  begin     readln(x);     if (x&gt;=100) or (x&lt;=23) then         write('ошибка')     else writeln(N(x, 24)); end.</pre>

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Значения элементов равны 0, 8, 3, 4, 15, 18, 9, 7, 3, 6, 11, т. е.  $A[0] = 0$ ,  $A[1] = 8$  и т. д. Определите значение переменной s после выполнения следующего фрагмента программы.

C++	Python
<pre>n=10 s=0 for (int i=2; i&lt;n; i++)  if (A[i-1] &lt; A[i]) {     t = A[i-1];     A[i-1] = A[i];     A[i] = t + 1;     s++ }</pre>	<pre>n=10 s=0 for i in range (2,n):  if A[i-1] &lt; A[i]:     t = A[i-1]     A[i-1] = A[i]     A[i] = t + 1     s = s + 1</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>n := 10 s := 0 нц для i от 2 до n если A[i-1] &lt; A[i] то t := A[i-1] A[i-1] := A[i] A[i] := t + 1 s := s + 1 все кц</pre>	<pre>n := 10; s := 0; for i:=2 to n do     if A[i-1] &lt; A[i] then begin t := A[i-1]; A[i-1] := A[i]; A[i] := t + 1; s := s + 1 end;</pre>

Ответ: \_\_\_\_\_.

13

Укажите наименьшее целое значение A, при котором выражение  $(3x + 5y > 48) \vee ((x < A) \wedge (y \leq A))$  истинно для любых целых положительных значений x и y.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

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

**заменить (v, w)**

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку.

**нашлось (v)**

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». **Строка при этом не изменяется.**

Дана программа для исполнителя Редактор:

**НАЧАЛО**

**ПОКА нашлось (777)**

**заменить (777, 5)**

**заменить (55, 7)**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке вида 7...75...5, состоящей из 66 семёрок и 33 пятёрок? В ответе запишите полученную строку.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Ответ на задание 15 запишите в среде программирования, сохранив файл в текстовом формате.**

15

Счастливым назовём шестизначное число, если у него сумма первых трёх цифр равна сумме последних трёх цифр. Для интервала  $[A; B]$  ( $99999 < A < 1000000$ ,  $99999 < B < 1000000$ ) найдите среднее арифметическое таких чисел и их количество.

**Входные данные:**

В первой строке записаны два натуральных числа A и B ( $99999 < A < 1000000$ ,  $99999 < B < 1000000$ ) – первое и последнее числа нужной последовательности.

**Выходные данные:**

Программа должна вывести два числа: целую часть среднего арифметического, а потом количество таких чисел, удовлетворяющих условию задачи, или два нуля, если таких чисел нет.

**Пример входных данных:**

100000 110000

**Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:**

106777 282

### Ответы на задания с кратким ответом

№ задания	Ответ	Балл
1	ВГБА	1
2	zxy	1
3	ЛУААЛ	1
4	245	1
5	103	1
6	31	1
7	20	1
8	300	1
9	9	1
10	24	1
11	36	1
12	6	1
13	15	1
14	775	1

### Критерии оценивания задания с развёрнутым ответом

15

#### Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

##### 1-й вариант решения задачи

```
var n, c, d, A, B: longint;
begin
  c := 0; d := 0;
  for n := A to B do begin
    if (n mod 10) + (n div 10 mod 10) + (n div 100 mod 10) =
      (n div 1000 mod 10) + (n div 10000 mod 10) + (n div 100000)
    then begin
      d := d + n;
      c := c + 1;
    end
  end;
  if c > 0 then write (d div c, ' ', c) else write (0, ' ', 0);
end.
```

##### 2-й вариант решения задачи

```
var n, c, d, k, s, s1, s2, I, A, B: longint;
begin
  c := 0; d := 0; s := 0;
  read(A, B);
  for n := A to B do
  begin
    d := n; s1 := 0; s2 := 0;
    for i := 1 to 6 do
      begin
        c := d mod 10;
        if i >= 4 then s1 := s1 + c else s2 := s2 + c;
```

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО ЦИО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

```
d := d div 10;
end;
if s1 = s2 then
begin
  s := s + n;
  k := k + 1;
end;
end;
if k > 0 then write (s div k, ' ', k) else write (0, ' ', 0);
end.
```

##### 3-й вариант решения задачи (с использованием функции, язык Python)

```
def sch(x):
    a = x // 100000
    b = (x // 10000) % 10
    c = (x // 1000) % 10
    d = (x // 100) % 10
    e = (x // 10) % 10
    f = x % 10
    if a + b + c == d + e + f:
        return True
    else:
        return False
```

```
A = int(input())
B = int(input())
s = 0
num = 0
for i in range(A, B + 1):
    if sch(i):
        num = num + 1
        s = s + i
if num > 0:
    sr = s // num
    print(sr, ' ', num)
else:
    print(0, ' ', 0)
```

Настоящий текст является объектом авторского права. Свободное и безвозмездное использование любых материалов, входящих в состав данного текста, ограничено использованием в личных целях и допускается исключительно в некоммерческих целях. Нарушение вышеуказанных положений является нарушением авторских прав и влечёт наступление гражданской, административной и уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации. В случае самостоятельного использования материалов теста ГАОУ ДПО ЦИО не несёт ответственности за утрату актуальности текста.

© Московский центр качества образования.

Указания по оцениванию	Баллы
<b>Обратите внимание!</b> В задаче требовалось написать алгоритм, который содержит: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ разбиение числа из интервала на цифры;</li> <li>➤ условие проверки «счастливого» числа;</li> <li>➤ организацию вывода ответа.</li> </ul>	
Написан верный алгоритм, который сходится по смыслу с одним из вариантов в образце и приводит к верному решению задачи.	3
Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла, но программа выдаст верный ответ при исправлении <b>одной</b> из следующих ошибок: <ul style="list-style-type: none"> <li>– программа правильно работает с проверкой на «счастливые» числа из указанного интервала, но неверно реализует вывод количества таких чисел или их среднего арифметического;</li> <li>– неверная инициализация счётчиков в программе.</li> </ul>	2
Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла, но программа выдаст верный ответ при исправлении <b>одной</b> из следующих ошибок: <ul style="list-style-type: none"> <li>– программа некорректно работает с условным оператором: неверно организован подсчёт суммы чисел и/или их количества;</li> <li>– неверно организовано разбиение числа на цифры для последующей проверки на «счастливое».</li> </ul>	1
Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3