

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель председателя приемной
комиссии, проректор по образовательной
деятельности ВоГУ

С.Б. Виноградова

«30» октября 2020 г.



Программа
общеобразовательного вступительного испытания
по информатике и ИКТ

Вологда, 2020

1. Содержание вступительного испытания

ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

Тема 1. Информация и её кодирование

Виды информационных процессов. Процесс передачи информации, источник и приёмник информации. Сигнал, кодирование и декодирование. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеоинформации. Единицы измерения и количества информации. Скорость передачи информации.

Тема 2. Моделирование

Описание (информационная модель) реального объекта и процесса, соответствие описания объекту и целям описания. Схемы, таблицы, графики, формулы как описания. Математические модели. Использование средств имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Тема 3. Системы счисления

Позиционные системы счисления. Двоичное представление информации.

Тема 4. Логика и алгоритмы

Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания. Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы (массивы), псевдослучайные последовательности. Вычислимые функции, полнота формализации понятия вычислимости, универсальная вычислимая функция. Кодирование с исправлением ошибок. Сортировка.

Тема 5. Элементы теории алгоритмов

Формализация понятия алгоритма. Построение алгоритмов и практические вычисления. Языки программирования. Типы данных. Основные конструкции языка программирования. Система программирования. Основные этапы разработки программ. Разбиение задачи на подзадачи.

СРЕДСТВА ИКТ

Тема 1. Архитектура компьютера и компьютерных сетей

Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения. Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.

Тема 2. Технологии создания и обработки информации

Технологии создания и обработки текстовой информации. Технология создания и обработки графической и мультимедийной информации. Обработка числовой информации. Математическая обработка статистических данных. Использование динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий из различных предметных областей.

Тема 3. Технологии поиска и хранения информации

Системы управления базами данных. Организация баз данных. Использование инструментов поисковых систем (формирование запросов). Телекоммуникационные технологии. Специальное программное обеспечение средств телекоммуникационных технологий.

2. Требования к уровню подготовки выпускников

При сдаче вступительного испытания по информатике поступающий должен уметь:

- анализировать однозначность двоичного кода;
- формировать для логической функции таблицу истинности и логическую схему;
- оперировать массивами данных;
- подсчитать информационный объем сообщения;
- искать кратчайший путь в графе, осуществлять обход графа;
- осуществлять перевод из одной системы счисления в другую;
- использовать стандартные алгоритмические конструкции при программировании;

- формально исполнять алгоритмы, записанные на естественных и алгоритмических языках, в том числе на языках программирования;
- определять мощность адресного пространства компьютерной сети по маске подсети в протоколе TCP/IP;
- оценить результат работы известного программного обеспечения;
- формулировать запросы к базам данных и поисковым системам.

3. Условия проведения вступительного испытания по информатике и ИКТ

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий. Продолжительность вступительного испытания по информатике и ИКТ – 90 минут.

Во время проведения вступительного испытания поступающий может использовать: чистый лист А4, линейку, карандаш.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.

Абитуриентам будет предложено 16 заданий, которые разбиты на 3 части.

Первая часть содержит 4 задания с выбором одного правильного ответа. Задания относятся ко всем тематическим блокам. Каждое правильно выполненное задание первой части теста оценивается 1 баллом.

Вторая часть содержит 10 заданий с кратким ответом, подразумевающие самостоятельное формулирование и запись ответа в виде числа или последовательности символов. Каждое правильно выполненное задание второй части теста оценивается 2 баллами.

Задания части 3 направлены на проверку сформированности умений записи и анализа алгоритмов, умения составлять программу на одном из языков программирования. Правильно выполненное задание третьей части оценивается тремя баллами.

Максимальный первичный балл – 30.

Баллы для поступления в вуз подсчитываются по 100-балльной шкале на основе анализа результатов выполнения всех заданий работы с использованием шкалы перевода.

Шкала перевода баллов

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Первичный балл	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Итоговый балл	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9
всего	100															

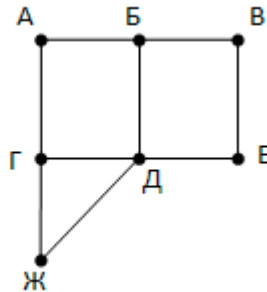
4. Критерии оценивания вступительного испытания

№ задания	Критерий	Количество баллов
1 - 4	Получен верный ответ	1
	Неверный ответ	0
5 - 14	Правильно выполнены все преобразования и вычисления, получен верный ответ	2
	Допущена вычислительная ошибка или решение не доведено до конца	1
	Решение неверно или отсутствует	0
15 - 16	Выполнены все три необходимых действия, и ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной	3
	Не выполнены условия, позволяющие поставить 3 балла. Имеет место одна из следующих ситуаций: а) выполнены два из трёх необходимых действий. Ни одна верная строка не указана в качестве ошибочной; б) выполнены все три необходимых действия. Указано в качестве ошибочной не более одной верной строки	2
	Не выполнены условия, позволяющие поставить 2 или 3 балла. Выполнены одно необходимое действие из трёх	1
	Не выполнены условия, позволяющие поставить 1, 2 или 3 балла	0

5. Демонстрационный вариант заданий вступительного испытания.

1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		8	10		20	5	
П2	8			14			
П3	10			9			16
П4		14	9				
П5	20					12	7
П6	5				12		
П7			16		7		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт Е.

- 1) 36 2) 32 3) 22 4) 28

2. Логическая функция F задаётся выражением

$$((x \wedge w) \vee (w \wedge z)) \equiv ((z \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)).$$

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

На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

- 1) yzwx 2) xuzw 3) xzyw 4) wxzy

3. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите максимальную разницу между годами рождения двух родных братьев.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рожд.
240	Черных А.В.	М	1930
261	Черных Д.И.	Ж	1933
295	Черных Е.П.	М	1954
325	Черных И.А.	Ж	1953
356	Черных Н.Н.	М	1954
367	Гунько А.Б.	Ж	1958
427	Малых Е.А.	М	1972
517	Краско М.А.	Ж	1978
625	Соболь О.К.	Ж	1976
630	Краско В.К.	Ж	1979
743	Гунько Б.В.	Ж	1994
854	Колосова А.Е.	Ж	2001
943	Гунько А.Н.	М	1993
962	Малых Н.Н.	М	1998

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
240	325
261	325
240	356
261	356
325	517
325	427
356	625
356	630
367	625
367	630
625	943
625	962
427	743
427	854

- 1) 5 2) 3 3) 4 4) 7

4. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Й, Л, М, Т, Ю. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Л – 010, Б – 011, Ю – 10. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова АЛТАЙ?

- 1) 12 2) 14 3) 16 4) 15

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

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) Затем справа дописываются два разряда: символы 01, если число N чётное, и 10, если нечётное.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число N , после обработки которого автомат получает число, большее 73. В ответе это число запишите в десятичной системе.

6. Определите, при каком наименьшем введённом значении переменной s программа выведет число 23.

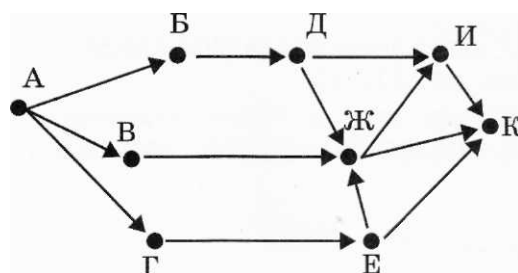
Паскаль	Python	C++
<pre> var s, n: integer; begin readln (s); n := 50; while s > 0 do begin s := s div 2; n := n - 3 end; writeln(n) end. </pre>	<pre> s = int(input()) n = 50 while s > 0: s = s // 2 n = n - 3 print(n) </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int s, n = 50; cin >> s; while (s > 0) { s = s / 2; n = n - 3; } cout << n << endl; return 0; } </pre>

7. Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 75 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи.

8. Петя составляет шестибуквенные слова перестановкой букв слова МОЛОКО. Сколько всего различных слов может составить Петя?

9. Автомобильный номер состоит из нескольких букв (количество букв одинаковое во всех номерах), за которыми следуют три цифры. При этом используются 10 цифр и только 5 букв: Н, О, М, Е и Р. Нужно иметь не менее 100 тысяч различных номеров. Какое наименьшее количество букв должно быть в автомобильном номере?

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



обозначают цепочки цифр.

1. заменить (v, w)

2. нашлось (v)

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

Вторая 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».

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

 заменить (111, 2)

 заменить (222, 3)

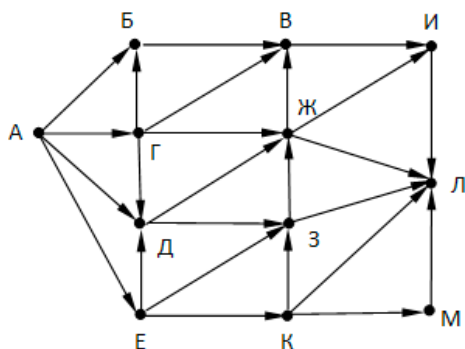
 заменить (333, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида $1\dots 13\dots 3$ (2019 единиц и 2019 троек)?

11. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей, ведущих из города А в город Л и проходящих через участок дороги, который связывает город Д и Ж напрямую?



12. Значение арифметического выражения: $9^{17} + 3^{16} - 27$ записали в системе счисления с основанием 3. Какая из цифр чаще всего встречается в полученном числе? В ответе укажите, сколько таких цифр в этой записи.

13. Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m ». Для какого наименьшего натурального числа A формула

$$(\text{ДЕЛ}(x, A) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 16)) \rightarrow (\neg \text{ДЕЛ}(x, 16) \vee \text{ДЕЛ}(x, 24))$$

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

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

$$F(n) = n * n * n + n * n + 1, \text{ при } n \leq 13$$

$$F(n) = F(n-1) + 2 * n * n - 3, \text{ при } n > 13, \text{ кратных } 3$$

$$F(n) = F(n-2) + 3 * n + 6, \text{ при } n > 13, \text{ не кратных } 3$$

Определите количество натуральных значений n из отрезка $[1; 1000]$, для которых все цифры значения $F(n)$ нечётные.

15. Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число N , не превосходящее 10^9 , и выводится максимальная цифра этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно. (Ниже для Вашего удобства программа представлена на четырёх языках программирования.)

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N AS LONG INPUT N max digit = 9 WHILE N > 0 digit = N MOD 10 IF digit > max digit THEN digit = max digit END IF N = N \ 10 WEND PRINT max digit END </pre>	<pre> var N: longint; digit, max digit: integer; begin readln(N); max digit:= 9; while N > 0 do begin digit:= N mod 10; if digit > max digit then digit := max digit; N := N div 10; end; writeln(max_digit); end. </pre>

Си	Алгоритмический язык
<pre> #include <stdio.h> int main() { long int N; int digit, max digit; scanf("%ld", &N); max_digit = 9; while (N > 0) { digit = N % 10; if (digit > max digit) digit = max digit; N = N / 10; } printf ("%-d" , max digit); } </pre>	<pre> алг нач цел N, digit, max_digit ввод N max digit := 9 нц пока N > 0 digit := mod(N, 10) если digit > max digit то digit := max digit все N := div(N,10) кц вывод max digit кон </pre>

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 384.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
 - 1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
 - 2) укажите, как исправить ошибку, — приведите правильный вариант строки.

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

16. На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран количество неотрицательных чисел последовательности и их произведение. Если неотрицательных чисел нет, требуется вывести на экран «NO». Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 10. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre> count = 0 p = 0 FOR I = 1 TO 4 INPUT x IF x >= 0 THEN p = p*x count = count + 1 END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT x PRINT p ELSE PRINT "NO" END IF </pre>	<pre> count = 0 p = 0 for i in range(1, 5): x = int(input()) if x >= 0: p = p*x count = count + 1 if count > 0: print(x) print(p) else: print("NO") </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел p,i,x,count count := 0 p := 0 нц для i от 1 до 4 ввод x если x >= 0 то p := p*x count := count+1 все кц если count > 0 то вывод x, нс вывод p иначе вывод "NO" все кон </pre>	<pre> var p,i,x,count: integer; begin count := 0; p := 0; for i := 1 to 4 do begin read (x); if x >= 0 then begin p := p*x; count := count+1; end end; if count > 0 then begin writeln(x); writeln(p); end else writeln('NO'); end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(void) </pre>	

```

{
  int p, i, x, count;
  count = 0;
  p = 0;
  for (i = 1; i <= 4; i++)
  {
    cin >> x;
    if (x >= 0)
    {
      p = p*x;
      count = count+1;
    }
  }
  if (count > 0)
  {
    cout << x << "\n";
    cout << p << "\n";
  }
  else
    cout << "NO\n";
}

```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 1 3.

2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

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

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

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

Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

Ключи для самопроверки

№ задания	ответы
1	32
2	yzwx
3	5
4	14
5	19
6	256
7	180
8	120
9	3
10	3211
11	9
12	21
13	3
14	14
15	<p>1. Программа выведет число 9.</p> <p>2. Первая ошибка. Неверная инициализация переменной в строке <code>max_digit=9;</code> Возможный вариант исправления: <code>max_digit= 1;</code></p> <p>3. Вторая ошибка. Неверное присваивание <code>digit:=max_digit</code> при поиске максимума. Строка с ошибкой: <code>Digit:= max_digit;</code> Вариант исправления <code>Max digit:=digit;</code></p>
16	<p>1. Программа выведет два числа: 3 и 0.</p> <p>2. Первая ошибка. Неверная инициализация произведения. Строка с ошибкой: <code>p:=0;</code> Возможный вариант исправления: <code>p:=1;</code></p> <p>3. Вторая ошибка. Вместо значения переменной <code>count</code> выводится значение переменной <code>x</code>: <code>writeln(x);</code></p>

	Возможный вариант исправления: <code>writeln(count);</code>
--	--

6. Литература

1. Поляков К.Ю., Ерёмин Е.А. Информатика, 10 класс. Базовый и профильный уровни: учебник в 2 ч. Часть 1, 2. Изд-во «БИНОМ».
2. Поляков К.Ю., Ерёмин Е.А. Информатика, 11 класс. Базовый и профильный уровни: учебник в 2 ч. Часть 1, 2. Изд-во «БИНОМ».
3. ЕГЭ. Информатика и ИКТ: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов / С.С. Крылов, Т.Е. Чуркина. – М.: Издательство «Национальное образование» 2020. – 144 с. – (ОГЭ. ФИПИ – школе).
4. Открытый банк заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ (<http://new.fipi.ru/>).
5. Тренажер для подготовки к компьютерному ЕГЭ (<http://kege.rustest.ru/>).