

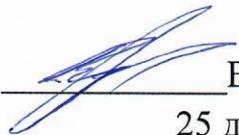


Воронежский институт высоких технологий - автономная  
некоммерческая образовательной организации высшего образования  
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной

комиссии

  
B.V.Куралесин  
25 декабря 2025 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

по дисциплине «Основы информационных технологий»

для поступающих по программам бакалавриата на направления подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные  
системы и технологии

Воронеж 2025

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Основы информационных технологий» для поступающих на базе среднего профессионального образования соответствующего профиля по программам бакалавриата на направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии,

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

1. Информация и её кодирование.
  - 1.1.Кодирование и декодирование информации.
  - 1.2.Единицы измерения информации.
  - 1.3.Объем памяти для хранения графической и звуковой информации.
  - 1.4.Методы, используемые при измерении количества информации.
2. Системы счисления.
  - 2.1.Позиционные системы счисления.
  - 2.2.Перевод чисел из одной системы счисления в другую.
  - 2.3.Арифметические операции в различных позиционных системах счисления.
  - 2.4.Перебор слов и системы счисления.
3. Логика.
  - 3.1.Основные понятия и законы математической логики.
  - 3.2.Основные логические операции.
  - 3.3.Построение таблиц истинности логических выражений.
  - 3.4.Проверка логических закономерностей.
  - 3.5.Логические уравнения.
  - 3.6.Логические операции и операции над множествами.
4. Анализ информационных моделей.
  - 4.1.Поиск количества путей в графе.
  - 4.2.Соотнесение таблицы и графа.
  - 4.3.Оптимизация маршрута по таблице.
  - 4.4.Построение дерева игры по заданному алгоритму и поиск выигрышной стратегии.
5. Сетевые информационные технологии.
  - 5.1.IP адреса и маска подсети.
  - 5.2.Адрес документа в Интернете.
  - 5.3.Работа с поисковыми запросами.
6. Информационные технологии.
  - 6.1.Файловая система. Поиск в файловой системе.
  - 6.2.Электронные таблицы. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений диапазона.
  - 6.3.Электронные таблицы. Работа с относительными и абсолютными ссылками. Работа с диаграммами.
  - 6.4.Табличные (реляционные) базы данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами.
7. Основы алгоритмизации.

- 7.1. Понятие алгоритма и его свойства.
  - 7.2. Способы записи (описания) алгоритма: словесно-формульный, блок-схема алгоритма, псевдокод, алгоритмический язык.
  - 7.3. Типовые структуры алгоритмов: алгоритмы линейной, разветвляющейся и циклической структуры.
  - 7.4. Рекурсивные алгоритмы.
8. Программирование.
    - 8.1. Анализ программы с циклами и условными операторами.
    - 8.2. Обработка конечной числовой последовательности (вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами).
    - 8.3. Решение задач методом перебора (поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту).
    - 8.4. Обработка символьных данных.
    - 8.5. Работа с элементами массива с однократным просмотром массива.
    - 8.6. Сортировка одномерного массива.

## **ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ**

В ходе вступительного испытания абитуриент должен продемонстрировать:

**Знания:**

- Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано.
- Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.
- Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.
- Алгоритм перевода целого числа из  $P$ -ичной системы счисления в десятичную и обратно. Арифметические операции в позиционных системах счисления.
- Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Стандарт UNICODE.
- Логические операции. Законы алгебры логики.
- Графы. Основные понятия. Виды графов. Деревья.
- Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей.
- Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.
- Анализ данных с помощью электронных таблиц.
- Табличные (реляционные) базы данных. Запросы к базе данных.
- Язык программирования (Python/C++/Pascal). Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной.
- Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции.
- Обработка символьных данных.

— Одномерные и двумерные массивы. Работа с элементами массива.

**Умения и навыки:**

- Уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды).
- Определять объем памяти, необходимый для хранения информации.
- Подсчитывать информационный объем сообщения.
- Оценивать скорость передачи и обработки информации.
- Строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания.
- Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний.
- Владеть методами поиска информации в сети Интернет.
- Использовать маску подсети.
- Владеть навыками работы с операционными системами.
- Представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы).
- Производить вычисления в электронных таблицах, анализировать информацию, представленную в табличном виде, в виде графиков и диаграмм.
- Уметь использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы к базам данных.
- Читать и отлаживать программы на языке программирования.
- Уметь реализовывать на выбранном языке программирования высокого уровня (Pascal, Python, C++) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов.

**ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание для абитуриентов, поступающих на все направления подготовки и специальности, проводится в форме компьютерного тестирования. Время проведения вступительного испытания 3 часа (180 минут).

## ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ И УРОВНЮ СЛОЖНОСТИ

Задания на три балла имеют 4 варианта ответа, один из которых правильный

1.

Задание на 3 балла. Перевод целых чисел из 10-чной системы счисления в 2-чную, 8-чную, 16-чную и обратно.

Произведите вычисления в десятичной системе счисления:

$$(5 * 2) + (4 : 2) =$$

Ответ запишите в двоичной системе счисления.

**1100**

0011

11

00

### Решение

1) Произвести вычисление в десятичной системе  $(5 * 2) + (4 : 2) = 10 + 2 = 12_{10}$

2) Произвести перевод  $12_{10} = 1100_2$

Handwritten long division diagram for converting 12 from base 10 to base 2. The divisor is 2. The quotient is 11002. The remainders are 0, -6, 3, -2, 1. The remainders -6 and -2 are highlighted in red.

2.

Задание на 3 балла. Арифметические операции в различных позиционных системах счисления.

Решите уравнение в восьмеричной системе счисления. Значение x должно быть записано в восьмеричной системе счисления.

$$x - 413,5 = 431,1$$

**1044,6**

844,6

144,6

A44,6

### Решение

1) Выразить из уравнения  $x = 431,1 + 413,5$

2) Произвести сложение  $x = 1044,6$  (в восьмеричной системе счисления)

3.

Задание на 3 балла. Перебор слов и системы счисления.

Все 5-и буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке. Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

.....

Запишите слово, которое стоит на 210-м месте от начала списка.

УУУАО

**УОУАУ**

ААООУ

УУААА

#### Решение

Заменим буквы А, О, У на 0, 1, 2.

Выпишем начало списка, заменив буквы на цифры.

1. 00000
2. 00001
3. 00002
4. 00010

...

Полученная запись есть числа, записанные в троичной системе счисления в порядке возрастания. Тогда на 210 месте будет стоять число 209 (так как первое число — 0). Переведём число 209 в троичную систему (деля и снося остаток справа налево):

$$209 / 3 = 69 \text{ (2)}$$

$$69 / 3 = 23 \text{ (0)}$$

$$23 / 3 = 7 \text{ (2)}$$

$$7 / 3 = 2 \text{ (1)}$$

$$2 / 3 = 0 \text{ (2)}$$

В троичной системе 209 запишется как 21202. Произведём обратную замену и получим УОУАУ.

4.

Задание на 3 балла. Определение количества информации.

В коробке лежат 8 черных и 24 красных кубика. Сколько информации несет в себе сообщение о том, что достали кубик черного цвета?

4

2

8

16

**Решение**

Формула Шеннона:  $H = \log_2 \left( \frac{1}{p} \right)$ , где  $H$  – количество информации в сообщении о событии  $p$ ,  $p$  — вероятность события.

- 1) Подсчитаем общее количество кубиков:  $K = K_{(\text{черных})} + K_{(\text{красных})}$ .  $K = 8 + 24 = 32$ .
- 2) Найдем вероятность того, что достали черный кубик:  $p = 8/32 = 1/4$
- 3) Произведем расчет  $H = \log_2 \frac{1}{1/4} = \log_2 4 = 2$  бита

5.

Задание на 3 балла. Кодирование и декодирование информации.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, Г, Е, И, М, Р, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

Буква	Код
А	11
Б	0010
Г	1011
Е	0011
И	?
М	01
Р	000
Т	1010

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы И. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

**100**

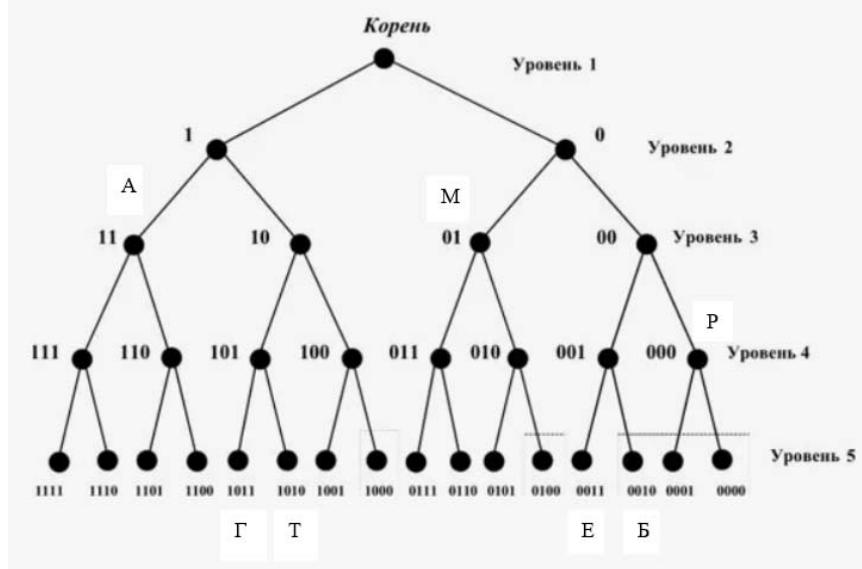
0

010

111

**Решение**

Для выполнения задания можно изобразить дерево.



Проверим каждый из 4-х вариантов ответа:

0 – нельзя, Б, Е, М и Р начинаются с 0.

010 – нельзя из-за М.

111 – нельзя из-за А.

100 – можно использовать.

6.

Задание на 3 балла. Определение информационного объема сообщения.

В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами.

Определите размер следующего предложения:

**«Делу время – потехе час»**

Ответ представить в байтах.

46

**50**

70

43

**Решение**

1) Количество символов в предложении 25, то есть  $K = 25$ .

2)  $I = K * i = 25 * 16 = 400$  бит = 50 байт.

7.

Задание на 3 балла. Дискретное представление различных видов информации.

Кирилл делает фотографии цифровой камерой своего смартфона. Каждая фотография представляет собой растровое изображение размером  $1024 \times 768$  пикселей, при этом используется палитра из  $2^{30}$  цветов. В конце дня он отправляет снимки друзьям с помощью приложения-мессенджера. Для

экономии трафика приложение оцифровывает снимки повторно, используя размер  $800 \times 600$  пикселей и глубину цвета 28 бит. Сколько Мбайт трафика экономится при передаче 10 фотографий?

В ответе укажите целую часть до запятой.

**12**

12393

13691

13

**Решение**

1) Определим размер 10 фото исходного качества:  $V_{\text{исх}} = I * X * Y * K$ , где  $I$  – глубина цвета,  $X \times Y$  – размеры изображения,  $K$  – количество фото.

Найдем  $I$  из формулы:  $N = 2^I, 2^{30} = 2^I, I = 30$

$V = 30 * 1024 * 768 * 10 = 235\ 929\ 600$  бит

2) Определим размер 10 фото после сжатия:  $V_{\text{сж}} = 28 * 800 * 600 * 10 = 134\ 400\ 000$  бит

3) Найдем разницу:  $V = V_{\text{исх}} - V_{\text{сж}}$

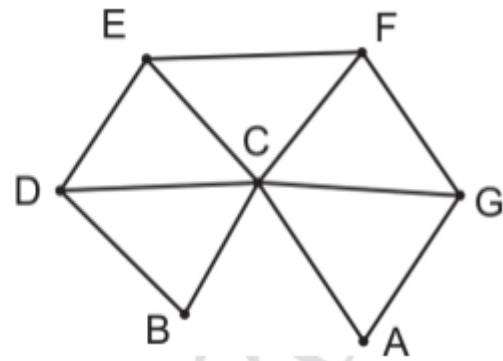
$V = 235\ 929\ 600 - 134\ 400\ 000 = 101\ 529\ 600$  бит = 12 691 200 байт = 12 393, 75 Кб = 12,10 Мб

8.

Задание на 3 балла. Соотнесение таблицы и графа.

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

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



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам Е и F на схеме. В ответе запишите эти два номера через запятую.

**3,5**

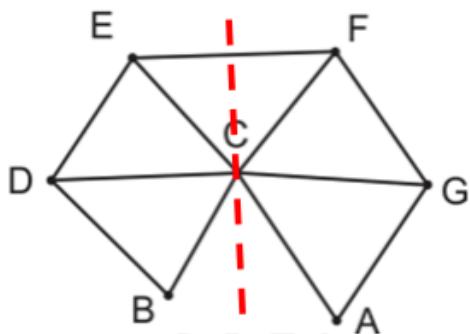
4,5

2,3

6,7

**Решение**

Заметим, что граф симметричный. Ось симметрии можно провести следующим образом:



Населенные пункты Е и F расположены относительно симметрично относительно проведенной оси. Начнем восстанавливать вершины парами. Вершины А и В имеют степень 2 (пункты 2 и 6), с ними связаны С со степенью 6 (пункт 1) и D/G со степенью 3 (пункты 4 и 7). Оставшаяся пара вершин соответствует пунктам 3 и 5.

9.

Задание на 3 балла. Адресация в электронных таблицах.

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C
1	4	2	
2	=2*(A1-C1)	= (2*B1+A1)/4	=C1-1

Какое целое число должно быть записано в ячейке С1, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек А2:С2 соответствовала рисунку?



3

4

1

5

### Решение

По рисунку видно, что значения всех трёх ячеек диапазона А2:С2 равны. По данным таблицы найдём значение В2:  $B2 = (2 * 2 + 4) / 4 = 2$ .

Выразим С1 из значения С2: С1 = С2 + 1 = В2 + 1 = 2 + 1 = 3.

10.

Задание на 3 балла. Анализ информационных моделей.

Между населёнными пунктами А, В, С, Д, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	А	В	С	Д	Е	F
А		2	4	8		16
В	2			3		
С	4			3		
Д	8	3	3		5	3
Е				5		5
F	16			3	5	

Определите длину **КРАТЧАЙШЕГО** пути между пунктами А и F, проходящего через пункт Е и не проходящего через пункт В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

18

17

15

16

#### Решение

Найдём все варианты маршрутов, проходящих через пункт Е и не проходящих через пункт В, и выберем самый короткий.

А–Д–Е–F. Длина маршрута  $8 + 5 + 5 = 18$ .

А–С–Д–Е–F. Длина маршрута  $4 + 3 + 5 + 5 = 17$ .

Кратчайший путь равен 17.

11.

Задание на 3 балла. Обработка массивов и матриц.

В программе используется фрагмент одномерного целочисленного массива А с индексами от 1 до 10. Значения элементов равны 7; 3; 4; 8; 6; 9; 5; 2; 0; 1 соответственно, т. е.  $A[1] = 7$ ;  $A[2] = 3$  и т. д.

Определите значение переменной j после выполнения следующего фрагмента программы, записанного ниже на разных языках программирования.

Pascal	Python
<pre>j:= 0; for k:= 2 to 10 do begin   if A[k] &lt;= A[1] then     begin       A[1] := A[k];       j:= j + k     end   end; end;</pre>	<pre>j = 0 for k in range(2, 11):   if A[k] &lt;= A[1]:     A[1] = A[k]     j = j + k</pre>
C++	Алгоритмический
<pre>j = 0; for (k = 2; k&lt;= 10; k++) {   if (A[k] &lt;= A[1]) {     A[1] = A[k];     j = j + k;   } }</pre>	<pre>j:= 0 для k от 2 до 10   если A[k] &lt;= A[1] то     A[1] := A[k]     j:= j+k   все КЦ</pre>

19

17

20

15

### Решение

Команда « $A[1] := A[k]$ » выполняется в том случае, если элемент  $k$  не больше первого элемента массива. Таким образом, в переменной  $j$  накапливается сумма номеров элементов, которые не больше остальных элементов, стоящих левее. Такими элементами являются:  $A[2]$ ,  $A[8]$ ,  $A[9]$ .

Сумма их номеров: 19.

12.

Задание на 3 балла. Работа с простыми алгоритмами. Оператор присваивания, проверка на делимость.

Переменные  $x$  и  $y$  описаны в программе как целочисленные. Определите значение переменной  $x$  после выполнения следующего фрагмента программы:

Pascal	Python
$x := 432;$ $y := x \text{ div } \underline{100};$ $x := (x \bmod 100) * 10;$ $x := x + y;$	$x = 432$ $y = x // 100$ $x = (x \% 100) * 10$ $x = x + y$
<b>C++</b>	<b>Алгоритмический язык</b>
$x = 432;$ $y = x / 100;$ $x = (x \% 100) * 10;$ $x = x + y;$	$x := \underline{432};$ $y := \text{div}(x, \underline{100});$ $x := \text{mod}(x, 100) * 10$ $x := x + y$

**324**

432

320

100

### Решение

Операция `div` делит число с отбрасыванием остатка.

Операция `mod` оставляет только остаток от деления числа.

$x := 432$

$y := x \text{ div } 100 = 4$

$x := (x \bmod 100) * 10 = (32) * 10 = 320$

$x := x + y = 320 + 4 = 324$

13.

Задание на 3 балла. Файловая система.

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов.

Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «\*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: `??pri*.?*`

**napri.q**

pripri.txt

privet.doc

3priveta.c

### Решение

3priveta.c – не подходит, потому что до `pri` стоит один символ.  
 privet.doc – не подходит, потому что до `pri` нет ни одного символа.  
 prirpri.txt – не подходит, потому что до `pri` стоят три символа.  
 Следовательно ответ: napri.q

14.

Задание на 3 балла. Анализ и построение алгоритмов. Две линейные функции.

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

Pascal	Python
<pre>var s, n: integer; begin     s := 42;     n := 1;     while s &gt; 0 do     begin         s := s - 5;         n := n + 3     end;     writeln(n) end.</pre>	<pre>s = 42 n = 1 while s &gt; 0:     s = s - 5     n = n + 3 print(n)</pre>
C++	Алгоритмический язык
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int s, n;     s = 42;     n = 1;     while (s &gt; 0) {         s = s - 5;         n = n + 3;     }     cout &lt;&lt; n &lt;&lt; endl; }</pre>	<pre>алг нач цел s, n s := 42 n := 1 нц пока s &gt; 0     s := s - 5     n := n + 3 кн вывод n кон</pre>

19

15

27

**28**

Решение

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие  $s > 0$ , т. е. переменная `s` определяет, сколько раз выполнится цикл. Поскольку

изначально  $s = 42$ , цикл выполнится 9 раз, следовательно,  $n = 9 \cdot 3 + 1 = 28$ .

15.

Задание на 3 балла. Восстановление IP адресов.

Даны фрагменты одного IP-адреса. Для удобства эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу. Если будет несколько вариантов решения, запишите их все через запятую.

24.12

1.96

4.2

17

А

Б

В

Г

**ГВАБ**

ВБАГ

АБВГ

ГАБВ

**Решение**

Для выполнения задания необходимо вспомнить основную информацию об IP-адресах.

IP-адрес в десятичном формате	192.168.31.76			
IP-адрес в десятичном формате, разбитый на октеты	192	168	31	76
IP-адрес в двоичном формате, разбитый на октеты	11000000	10101000	00011111	01001100
IP-адрес в двоичном формате	11000000	10101000	00011111	00011111

Величина октета лежит в диапазоне от 0 до 255 ( $2^i = N \Rightarrow 2^8 = N \Rightarrow N = 256$ ). Таким образом максимальным возможным числом в любом октете будет 255 (так как в двоичной системе это 8 единиц), а минимальным – 0.

**Задания на 4 балла предполагают запись ответа в поле ввода**

16.

Задание на 4 балла. Работа с IP-адресом и маской подсети.

В терминологии сетей TCP/IP IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая — к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

По заданным IP-адресу узла и маске определите адрес сети.

IP-адрес узла: 224.24.254.134

Маска: 255.255.224.0

В ответ запишите адрес сети.

**224.24.224.0**

### Решение

1) Запишем маску подсети в двоичной системе счисления: 11111111  
11111111 11100000 00000000

2) Запишем IP-адрес в двоичной системе счисления: 11100000 00011000  
11111110 10000110

3) Адрес сети получается в результате поразрядной конъюнкции чисел маски и чисел адреса узла (в двоичном коде). Поскольку конъюнкция 0 с чем-либо всегда равна 0, то на тех местах, где числа маски равны 0, в адресе узла стоит 0. Аналогично там, где числа маски равны 255, стоит само число, так как конъюнкция 1 с любым числом всегда равна этому числу.

Поэтому рассмотрим только конъюнкцию числа 224 с числом 254: результат 224.

Поэтому адрес сети получим: 224.24.224.0

17.

Задание на 5 баллов. Построение таблиц истинности.

Студент заполнял таблицу истинности логической функции F

$$(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z

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

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

В ответе запишите 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.

**wzyx**

### Решение

Чтобы логическое сложение в результате было равно 0, нужно чтобы каждый дизъюнкт был равен 0. Или следующие три выражения должны быть справедливы  $(x \wedge \neg y) = 0$ ,  $(y \equiv z) = 0$ ,  $\neg w = 0$

<b>x</b>	<b>y</b>	<b><math>x \wedge \neg y</math></b>
0	0	0
0	1	0
1	1	0

<b>y</b>	<b>z</b>	<b><math>y \equiv z</math></b>
0	1	0
1	0	0

<b>w</b>	<b><math>\neg w</math></b>
1	0

Объединяем полученные наборы

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>z</b>	<b>w</b>	<b>F</b>
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	1	0

Все единицы могут быть только в столбец №1. Следовательно, w – первый столбец. Заметим, что столбцы у и z являются инверсией друг друга. Таких столбца во фрагменте 2 – 2 и 3. По количеству нулей определим каждый из них. Второй столбец с двумя нулями z, третий  $\neg y$ . Методом исключения определим, что 4 столбец – x.

Таким образом получим ответ: wzux

18.

Задание на 4 балла. Подсчет количества информации.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 12-и символьного набора: A, B, X, D, Z, F, G, O, K, S, R, V. 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.

**12 байт**

**Решение**

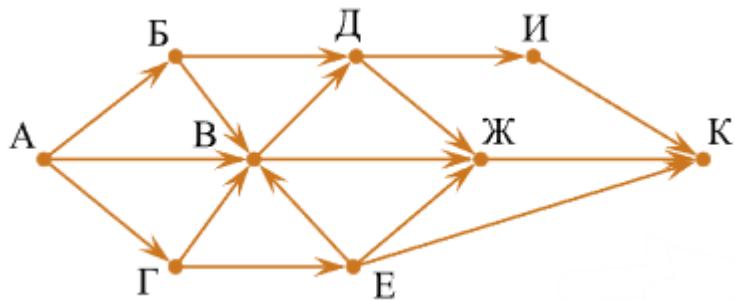
- 1) Известно, что в номере могут быть использованы 12 букв из представленного символьного набора. С помощью I бит можно закодировать  $2^I$  различных вариантов. Поскольку  $2^3 < 12 < 2^4$ , то для записи каждого из 12 символов необходимо 4 бита.
- 2) Для хранения всех 15 символов пароля нужно  $4 * 15 = 60$  бит, а так как для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число  $64 = 8 * 8$  бит (8 байт).
- 3) Пусть количество памяти, отведенное под дополнительные сведения, равно x, тогда:  $20 * (8 + x) = 400$ ,  $8 + x = 400/20$ ,  $x = 20 - 8$ ,  $x = 12$ .

**Задания на 5 баллов предполагают запись ответа в поле ввода**

19.

Задание на 5 баллов. Поиск путей в графе.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



16

**Решение**

Один из вариантов решения — это заполнение таблицы.

Вершина	Предшествующие вершины	Количество путей
Б	А	1
В	Б+А+Г+Е	$1+1+1+1=4$
Г	А	1
Д	Б+В	$1+4=5$
Е	Г	1
И	Д	5
Ж	Д+В+Е	$5+4+1=10$
К	И+Ж+Е	$5+10+1=16$

20.

Задание на 5 баллов. Анализ алгоритмов.

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:
  - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
  - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

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  $R$ , которое превышает 43 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

## 46

### Решение

Если в числе было нечётное количество единиц, то в конец допишется 10.

Если количество единиц чётное, то допишется 00. Рассмотрим числа, большие 43. Имеем:

$44_{10} = 101100_2$  — не может являться результатом работы алгоритма;

$45_{10} = 101101_2$  — не может являться результатом работы алгоритма;

$46_{10} = 101110_2$  — может являться результатом работы алгоритма, количество единиц (кроме последних двух разрядов) нечетное, и в последних двух разрядах 10.

## 21.

### Задание на 5 баллов. Рекурсивные алгоритмы.

Дан код на различных языках программирования, где записаны рекурсивные функции  $F$  и  $G$ . Чему будет равно значение, вычисленное при выполнении вызова  $G(5)$ ?

Алгоритмический язык	Pascal	Python
<pre> алг цел F(цел n) нач   если n ≥ 2     то       знач := F(n-1)+G(n-1)+F(n-2)     иначе       знач := n     все   кон алг цел G(цел n) нач   если n ≥ 2     то       знач := G(n-1)+F(n-1)+G(n-2)     иначе       знач := 3-n     все   кон </pre>	<pre> function F(n: integer): integer; begin   if n &gt; 2 then     F := F(n-1)+G(n-1)+F(n-2)   else     F := n; end; function G(n: integer): integer; begin   if n &gt; 2 then     G := G(n-1)+F(n-1)+G(n-2)   else     G := 3-n; end; </pre>	<pre> def F(n):   if n &gt; 2:     return F(n-1)+G(n-1)+F(n-2)   else:     return n def G(n):   if n &gt; 2:     return G(n-1)+F(n-1)+G(n-2)   else:     return 3-n </pre>

## 26

### Решение

Промоделируем работу программы:

$$G(5) = G(4) + F(4) + G(3).$$

$$G(4) = G(3) + F(3) + G(2)$$

$$G(3) = G(2) + F(2) + G(1)$$

$$G(2) = 1$$

$$G(1) = 2$$

$$F(4) = F(3) + G(3) + F(2)$$

$$F(3) = F(2) + G(2) + F(1)$$

$$F(2) = 2$$

$$F(1) = 1$$

Теперь можно подсчитать  $G(3)$  и  $F(3)$ :  $G(3) = 1 + 2 + 2 = 5$ ;  $F(3) = 2 + 1 + 1 = 4$ .

Найдём значение  $G(4)$  и  $F(4)$ :  $G(4) = 5 + 4 + 1 = 10$ ;  $F(4) = 4 + 5 + 2 = 11$ .

Таким образом,  $G(5) = 10 + 11 + 5 = 26$ .

**Задания на 6 баллов предполагают запись ответа в поле ввода**

22.

Задание на 6 баллов. Работа в электронных таблицах.

На рисунке приведен фрагмент таблицы с данными о чрезвычайных ситуациях. Написать следующие формулы для вычисления:

- 1) Коэффициента тяжести. Коэффициент тяжести (Низкий менее 3 человек, Средний от 3 до 5 человек, Высокий более 5 человек) зависит от количества пострадавших.
- 2) Класса аварии. Класс аварии (Локальная менее 500 тыс. руб., Серьезная от 500 тыс. до 2 млн руб., Чрезвычайная более 2 млн руб.) зависит от ущерба.
- 3) Количество аварий класса «Локальная».
- 4) Количество аварий класса «Серьезная».
- 5) Общего количества пострадавших.
- 6) Суммарного ущерба.

В ответе указывать формулы под тем номером, которому они соответствуют в задании.

№ п/п	Дата аварии	Дата ликвидации аварии	Время устранения (часы)	Сезонный период	Объект	Причина	Количество пострадавших	Коэффициент тяжести	Ущерб	Класс аварии
2	8 18.01.2025	22.04.2025	2256	Зима	Цех Б	Нарушение ТБ	34		56 000 000,00 ₽	
3	1 11.04.2025	15.04.2025	96	Весна	Цех А	Нарушение ТБ	7		146 000,00 ₽	
4	3 13.04.2025	17.04.2025	96	Весна	Цех А	Нарушение ТБ	67		678 900,00 ₽	
5	4 14.04.2025	18.04.2025	96	Весна	Цех Б	Нарушение ТБ	1		1 234 000,00 ₽	
6	5 15.04.2025	19.04.2025	96	Весна	Цех А	Нарушение ТБ	90		566 700,00 ₽	
7	7 17.04.2025	21.04.2025	96	Весна	Цех А	Нарушение ТБ	19		456 123,00 ₽	
8	9 19.04.2025	23.04.2025	96	Весна	Цех А	Нарушение ТБ	67		123 456,00 ₽	
9	10 20.04.2025	24.04.2025	96	Весна	Цех Б	Нарушение ТБ	2		789 000 000,00 ₽	
10	2 12.06.2025	16.06.2025	96	Лето	Цех Б	Нарушение ТБ	12		12 000 000,00 ₽	
11	6 16.12.2025	17.12.2025	24	Зима	Цех Б	Нарушение ТБ	5		12 000,00 ₽	

**Аналитика**

Количество аварий класса "локальная"	
Количество аварий класса "серьезная"	
Общее количество пострадавших	
Суммарный ущерб	

1) =ЕСЛИ(Н2<3;"Низкий";ЕСЛИ(И(Н2>=3; Н2<=5); "Средний";

**"Высокий")**

**2) =ЕСЛИ(J2<500000;"Локальная";ЕСЛИ(И(J2>=500000;**

**J2<=2000000);"Серьезная"; "Чрезвычайная"))**

**3) =СЧЁТЕСЛИ(K2:K11;"Локальная")**

**4) =СЧЁТЕСЛИ(K2:K11;"Серьезная")**

**5) =СУММ(H2:H11)**

**6) =СУММ(J2:J11)**

### **Решение**

Функция ЕСЛИ в электронных таблицах позволяет выполнять логические сравнения значений и ожидаемых результатов. Пользователь задаёт условие, а программа сравнивает данные. Если условие выполняется, возвращается один результат, если нет – другой. Например, функция =ЕСЛИ(C2="Да";1;2) означает следующее: ЕСЛИ(C2="Да", то вернуть 1, в противном случае вернуть 2).

Функция И одна из логических, с помощью которой можно определить, все ли проверяемые условия принимают значение ИСТИНА. Например, =ЕСЛИ(И(A2<A3;A2<100);A2;"Значение вне допустимого диапазона.") в данном случае отображает значение в ячейке A2, если оно меньше A3 И меньше 100, в противном случае отображается сообщение "Значение выходит за пределы диапазона".

Таким образом для определения коэффициента тяжести воспользуемся двумя функциями ЕСЛИ и И. Получим формулу

**=ЕСЛИ(H2<3;"Низкий";ЕСЛИ(И(H2>=3; H2<=5);"Средний";**

**"Высокий")).**

Для определения класса аварии воспользуемся формулой

**=ЕСЛИ(J2<500000;"Локальная";ЕСЛИ(И(J2>=500000;**

**J2<=2000000);"Серьезная"; "Чрезвычайная")).**

С помощью статистической функции СЧЁТЕСЛИ можно подсчитать количество ячеек, отвечающих определенному условию (например, число клиентов в списке из определенного города). Для подсчета количества аварий класса Локальная необходимо использовать формулу

**=СЧЁТЕСЛИ(K2:K11;"Локальная"). Для подсчета количества аварий**

**класса Серьезная необходимо использовать формулу**

**=СЧЁТЕСЛИ(K2:K11;"Серьезная").**

Функция СУММ добавляет значения. Вы можете складывать отдельные значения, диапазоны ячеек, ссылки на ячейки или данные всех этих трех видов. Например, =СУММ(A2:A10) добавляет значения в ячейки A2:10.

Для определения суммарного количества пострадавших необходимо просуммировать все значения в диапазоне ячеек **H2:H11**. Получим формулу

**=СУММ(H2:H11).**

Для определения суммарного ущерба необходимо просуммировать все значения в диапазоне ячеек **J2:J11**. Получим формулу **=СУММ(J2:J11).**

Задание на 6 баллов. Упрощение логических выражений.

На числовой прямой даны два отрезка:  $p = [37; 60]$  и  $q = [40; 77]$  и дано выражение:

$$(x \in p) \rightarrow (((x \in q) \cdot (x \notin a)) \rightarrow (x \notin p))$$

Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка  $A$ , что выражение истинно при любом значении переменной  $x$ .

**20**

### Решение

Обозначим логические выражения, показывающие принадлежность числа  $x$  к отрезкам:

$$P = (x \in p), \quad Q = (x \in q), \quad A = (x \in a).$$

Тогда логическое выражение, соответствующее условию задачи, может быть записано так:

$$P \rightarrow (Q \cdot \overline{A} \rightarrow \overline{P}).$$

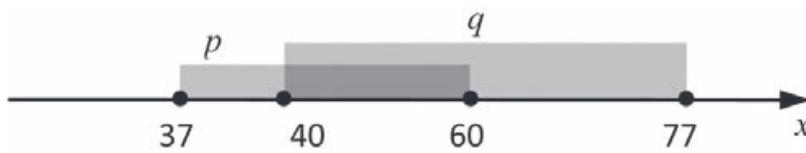
Используя свойство импликации  $A \rightarrow B = \overline{A} + B$  и закон де Моргана  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$ , получаем:

$$P \rightarrow (Q \cdot \overline{A} \rightarrow \overline{P}) = \overline{P} + (Q \cdot \overline{A} \rightarrow \overline{P}) = \overline{P} + \overline{Q} + A + \overline{P} = A + \overline{P} + \overline{Q}.$$

В результате мы свели задачу к задаче 1, где  $B = \overline{P} + \overline{Q}$ . Её решение — условие, которое определяет минимальное множество  $A$  — получаем с помощью закона де Моргана:

$$A_{\min} = \overline{\overline{P} + \overline{Q}} = P \cdot Q.$$

Результат — это пересечение множеств  $P$  и  $Q$ , т. е. общая часть двух отрезков  $p$  и  $q$ . В нашей задаче это отрезок  $[40; 60]$ , его длина — 20



**Задания на 8 баллов предполагают запись ответа в поле ввода**

**24.**

Задание на 8 баллов. Исправление ошибок в программе.

Перед программистом была поставлена задача написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается положительное целое число, не превосходящее  $10^9$  и которая выводит на экран максимальную цифру этого числа, кратную 3. Если в числе нет таких цифр, требуется на экран

вывести сообщение «Нет».

Программист написал программу неправильно, допустив три ошибки. Ниже приведен неверный код на трех языках программирования.

Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.

Pascal	Python	C++
<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin   readln(A);   maxDigit := N mod 10;   while N &gt; 0 do   begin     digit := N mod 10;     if digit mod 3 = 0 then       if digit &gt; maxDigit then         maxDigit := digit;     N := N div 10;   end;   if maxDigit = 0 then     writeln('Нет')   else     writeln(maxDigit) end.</pre>	<pre>A = int(input()) maxDigit = N % 10 while N &gt; 0:     digit = N % 10     if digit % 3 == 0:         if digit &gt; maxDigit:             maxDigit = digit     N = N // 10 if maxDigit == 0:     print("Нет") else:     print(maxDigit)</pre>	<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int N, digit, maxDigit;     cin &gt;&gt; A;     maxDigit = N % 10;     while (N &gt; 0)     {         digit = N % 10;         if (digit % 3 == 0)             if (digit &gt; maxDigit)                 maxDigit = digit;         N = N / 10;     }     if (maxDigit == 0)         cout &lt;&lt; "Нет";     else         cout &lt;&lt; maxDigit &lt;&lt; endl;     return 0; }</pre>

Требуется последовательно расписать каждое из заданий.

1) Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 138 **ДО** внесения исправлений.

3) Найдите три ошибки в программе. Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки выпишите строку, в которой сделана ошибка и укажите, как исправить ошибку, т. е. приведите правильный вариант строки.

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

### Решение

Для решения был выбран код на языке Pascal.

1) Программа не выдаст никакой результат, так как запрашивается значение переменной A, но далее она нигде не фигурирует.

2) Ошибка 1: maxDigit := N mod 10;

Исправление 1: maxDigit := -1; (Следует проинициализировать её числом, меньшим нуля, например, -1, что будет означать, что пока в числе не найдена цифра, которая делится на 3).

3) Ошибка 2: if maxDigit = 0 then writeln('Нет')

Исправление 2: if maxDigit = -1 then writeln('Нет') (И так как мы условились

изначально проинициализировать maxDigit как -1, то именно это значение и стоит использовать для обнаружения отсутствия ответа)

4) Ошибка 3: readln(A);

Исправление 3: readln(N); (переменная A нигде более не используется, вся работа ведется с N).

25.

Задание на 8 баллов. Синтез логических выражений

Дана таблица истинности (представлена на рисунке). Необходимо синтезировать логическое выражение, соответствующее данной таблице. Последовательно выполнить все задания. В строке ввода расписать ответы на каждый пункт задания:

1. Выбрать наиболее простой способ синтеза.
2. Построить логическое выражение, соответствующее приведённой таблице истинности с помощью СДНФ или СКНФ.
3. Упростить данное логическое выражение с помощью законов и тождеств алгебры логики.

При вводе ответа использовать следующие обозначения логических связок (операций):

Отрицание: знак -

Дизъюнкция (логическое сложение): знак +

Конъюнкция (логическое умножение) знак можно опускать или использовать знак &.

Примеры:  $\bar{A} \wedge B$        $\neg AB$

$\bar{C} \wedge (A \vee B)$        $\neg C(A+B)$

$A \wedge B \wedge C \vee A \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}$        $ABC + A \cdot B \cdot C$  или  $A \& B \& C + A \cdot B \cdot C$

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

### Решение

1) Наиболее простым способом является выбор строк, где X=1.

2) 1 строка: X=1, тогда получаем значение переменных  $\neg A$ ;  $\neg B$ ;  $\neg C$ , соответственно  $X = (\neg A \cdot \neg B \cdot \neg C)$

5 строка: X=1, тогда получаем значение переменных A;  $\neg B$ ;  $\neg C$ , соответственно  $X = (A \cdot \neg B \cdot \neg C)$

Так как функция X=1, значит составляем СДНФ  $X = (\neg A \cdot \neg B \cdot \neg C) + (A \cdot \neg B \cdot \neg C)$

3) Далее с помощью законов и тождеств алгебры логики минимизируем логическое выражение  $X = (\neg A \cdot \neg B \cdot \neg C) + (A \cdot \neg B \cdot \neg C) = \neg B \cdot \neg C \cdot (\neg A + A) = \neg B \cdot \neg C$

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ ПОСТУПАЮЩИХ**

Оценка проводится по 100 – балльной шкале. Правильное решение заданий с 1-15 оценивается в 3 балла, правильное решение заданий с 16-18 оценивается в 4 балла, заданий с 19-21 оценивается в 5 балла, заданий с 22,23 оценивается в 6 баллов, правильное решение 24,25 задания оценивается в 8 баллов, для 22 - 25 заданий возможно выставление частичной оценки, если комиссия решит, что задание абитуриентом выполнено частично.

### **Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

1. Институт обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе - поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

2. В Институте должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

3. Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Института или привлеченных лиц, оказывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).

4. Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

5. Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

6. Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

### **СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ**

1. Поляков, К. Ю. Информатика: 10 класс: базовый и углублённый уровни. В 2 частях. Ч.1 : учебник / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 6-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 352 с.
2. Поляков, К. Ю. Информатика: 10 класс: базовый и углублённый уровни. В 2 частях. Ч.2 : учебник / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 6-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 352 с.
3. Поляков, К. Ю. Информатика: 11 класс: базовый и углублённый уровни. В 2 частях. Ч.1 : учебник / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 6-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 240 с
4. Поляков, К. Ю. Информатика: 11 класс: базовый и углублённый уровни. В 2 частях. Ч.2 : учебник / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — 6-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 304 с.
5. Кулабахина С. Ю., ЕГЭ Информатика 2025. 20 тренировочных вариантов. – М.: Легион, 2024.
6. Богомолова О. Б., ЕГЭ. Информатика. Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2023.
7. Крылов, С. С., Чуркина, Т. Е. ЕГЭ-2026. Информатика. Типовые экзаменационные варианты. 20 вариантов. – изд. Национальное образование, 2025.
8. СДАМ ГИА: РЕШУ ВПР, ОГЭ, ЕГЭ, ГВЭ, ЦТ, ЕНТ (URL: <https://sdamgia.ru/>)