

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для учителей-предметников по подготовке к ГИА в 2019 году (информатика и ИКТ)

Автор: Э.В. Денисова, доцент кафедры
математики и информатики СРБАППО

Общие сведения

В 2019 году ГИА традиционно пройдёт в форматах ЕГЭ, ОГЭ и ГВЭ. Общее число участников основного периода экзамена в 2018 году – более 67 тыс. человек. Это число существенно выросло по сравнению с 2017 г., когда экзамен сдавали 52,8 тыс. человек, и по сравнению с 2016 г. (49,3 тыс. человек). Ожидается, что количество учащихся, сдающих ЕГЭ по информатике вырастет, что соответствует тренду на развитие цифрового сектора экономики в стране. Количество учащихся, сдающих ОГЭ, так же может вырасти, поскольку за экзаменом закрепляется статус «легкого».

Особенности проведения ОГЭ

Проблемой, с которой сталкиваются организаторы экзамена - проблема выбора программного обеспечения (ПО) для выполнения второй части аттестационной работы. В 2018 году была проведена существенная работа для выбора технологических сред, с которыми учащиеся будут работать на экзамене. В первую очередь, это касается заданий под номером 20.

В задаче 20.1 речь идёт о Роботе с системой команд и, что важно, о среде, которые заимствованы из алгоритмического языка (система КуМир). Данная среда подразумевает, что стенки расположены между клеток, а Робот выполняет передвижения вверх/влево и т.д. Таким образом, среды, в которых стена либо занимает отдельную клетку, либо робот поворачивается, а передвигается только вперёд или назад, некорректны для выполнения данного задания. Фактически, из распространённых сред остаются только КуМир и Pascal ABC. Из менее распространённых вариантов, можно отметить Робот Бориса Власенко, работающий на Python3. В данной задаче учащийся может придумать свою систему команд, эквивалентную исходной. В частности, это может быть знакомый школьнику язык программирования, расширенный командами Робота.

Традиционной для задачи 20.2 проблема, заключается в том, что многие учащиеся выбирают программные оболочки 20–30 летней давности, которые, иногда, даже не могут быть запущены в современных операционных системах. Особенно это касается тех программных сред, в которых исходный текст программы сохраняется в бинарном (не текстовом формате) и не может быть распознан экспертом (например, старые версии QBasic).

Следует внимательно отнестись к этой проблеме. Необходимо объяснить учащимся, как будет проходить вторая часть экзамена, помочь в выборе соответствующего ПО, познакомить с современными версиями ПО и дать возможность потренироваться работе в них. Помимо этого, стоит объяснить учащимся о серьёзности выбора экзамена, ещё раз напомнить, что одного только «умения работать на компьютере» для сдачи ОГЭ недостаточно.

В связи со сказанным выше при проведении второй части ОГЭ в 2018 году был заметно ограничен список рабочих сред. Помимо вышеуказанной проблемы это связано и

с техническими сложностями по организации рабочих мест для проведения экзамена и проверки. В соответствии с этим, рекомендуется заранее узнать об используемом на экзамене программном обеспечении и своевременно ознакомить с этой информацией учащихся.

Методическим объединением по информатике для подготовки к ГИА учащихся 8-9 классов, проведения и проверки результатов ОГЭ в 2018-2019 учебном году рекомендуется использование программного обеспечения (ПО), соответствующего современному состоянию его развития.

Для обработки большого массива данных в электронных таблицах (Задача 19 КИМ ОГЭ) рекомендуется следующее ПО:

- Microsoft Excel версии 2007 или выше;
- Libre Office Calc 5.1.0 / Open Office Calc 4.1.0 или выше.

В случае отсутствия лицензии на MS Office 2007 или выше (MS Office 2003 или ниже) рекомендуется обновить пакет MS Office до более современного, либо перейти на СПО (Libre Office или Open Office).

На площадках проведения экзамена (ППЭ) будет представлена одна из версий MS Office и одна версия Open Office или Libre Office.

Для разработки алгоритма для формального исполнителя и записи алгоритма на языке программирования (Задача 20 КИМ ОГЭ) рекомендуются следующие языки программирования: Алгоритмический язык, Pascal, C++, Python 3.

Рекомендуемые среды приведены в таблице. Все указанные среды разработчика имеют свободно распространяемые версии.

Язык	IDE	мин. версия	совместимость			Возможность выполнения задачи 20.1
			Windows	Linux	MacOS	
Алгоритмический	Кумир	2.0	Да	Да	Да	Да
Pascal	Pascal ABC.NET	2.0	Да	Нет	Нет	Да
	Free Pascal	2.6	Да	Да	Да	Нет
C++	Microsoft Visual Studio Express или Community	2010	Да	Нет	Нет	Нет
	Dev-C++	5.9	Да	Нет	Нет	Нет
	NetBeans C/C++	8.1	Да	Да	Да	Нет
Python 3	Python IDLE IDE	3.4	Да	Да	Да	Нет

По данным ФИПИ (федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений») изменений контрольных измерительных материалов (КИМ) ОГЭ не ожидается. Демо-версия ОГЭ, расположенная на сайте ФИПИ (www.fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-spezifikacii-kodifikatory) последние несколько лет, не претерпевает изменений.

В кодификатор КИМ ОГЭ 2019 года включены элементы содержания, входящие в федеральный компонент стандарта основного общего образования по информатике и ИКТ, и однозначно трактуемые в учебниках (учебно-методических комплектах), включенных в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию в основной школе:

- представление информации;
- передача информации;
- обработка информации;
- компьютер как универсальное устройство обработки информации;
- основные устройства, используемые в ИКТ;
- запись средствами ИКТ информации об объектах и о процессах окружающего мира;
- создание и обработка информационных объектов;
- поиск информации;
- проектирование и моделирование;
- математические инструменты, динамические (электронные) таблицы;
- организация информационной среды.

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей, включающих 20 заданий. В части 1 КИМ (18 заданий) представлены задания базового (11 заданий) и повышенного уровней сложности (7 заданий). Часть 2 содержит 2 задания высокого уровня сложности, которые предполагают практическую работу учащихся за компьютером с использованием специального программного обеспечения, проверяющие умения обрабатывать большой информационный массив данных и разрабатывать простые алгоритмы.

Рекомендации по подготовке к 1 части ОГЭ

Рассмотрим ряд заданий из демо-версии КИМ 2019 года представленной на сайте ФИПИ, которые вызывают определённые вопросы у учащихся.

Задание 7.

Разведчик передал в штаб радиogramму • – – • • • – • • – – • • – –

В этой радиogramме содержится последовательность букв, в которой встречаются только буквы А, Д, Ж, Л, Т. Каждая буква закодирована с помощью азбуки Морзе. Разделителей между кодами букв нет. Запишите в ответе переданную последовательность букв.

Нужный фрагмент азбуки Морзе приведён ниже.

А	Д	Ж	Л	Т
• –	– • •	• – • •	–	• • • –

Ответ: АДЖЛДЛАЛ.

В этом задании проверяется умение кодировать и декодировать информацию. Самой большой сложностью при решении такого типа заданий может оказаться то, что под «последовательностью букв» подразумевается произвольная последовательность букв, ответ не обязан быть существующим словом русского языка.

В любом случае, учащийся должен составить возможное дерево разбора цепочки, и выбрать из них то, которое приводит к однозначному результату. При этом стоит обратить внимание на то, что неоднозначность на одном из первых шагов никак не означает неоднозначности расшифровки цепочки целиком. Также в данной задаче может использоваться более двух кодовых символов.

Задание 9.

Запишите значение переменной *s*, полученное в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик	Паскаль
<pre>алг нач цел s, k s := 0 нц для k от 6 до 12 s := s+10 кц ВЫВОД s КОН</pre>	<pre>DIM k, s AS INTEGER s = 0 FOR k = 6 TO 12 s = s+10 NEXT k PRINT s</pre>	<pre>Var s,k: integer; Begin s := 0; for k := 6 to 12 do s := s+10; writeln(s); End.</pre>
C++	Python	
<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 0; for (int k =6; k<13; k++) s = s + 10; cout << s; return 0; }</pre>	<pre>s = 0 for k in range (6,13): s= s+10 print (s)</pre>	

Ответ: 70.

Такой тип заданий проверяет умение исполнить простейший циклический алгоритм, записанный на алгоритмическом языке. Задание не представляет сложности, если правильно посчитать количество итераций цикла. К сожалению, это достаточно популярная арифметическая ошибка, на которую следует обращать внимание учащихся при подготовке.

Задание 10.

В таблице Dat представлены данные о количестве голосов, поданных за 10 исполнителей народных песен (Dat[1] – количество голосов, поданных за первого исполнителя; Dat[2] – за второго и т. д.). Определите, какое число будет напечатано в результате работы следующей программы. Текст программы приведён на пяти языках программирования.

Алгоритмический язык	Бейсик
<pre> алг нач целтаб Dat[1:10] цел k, m Dat[1] := 16 Dat[2] := 20 Dat[3] := 20 Dat[4] := 41 Dat[5] := 14 Dat[6] := 21 Dat[7] := 28 Dat[8] := 12 Dat[9] := 15 Dat[10] := 35 m := 0 нц для k от 1 до 10 если Dat[k]> m то m := Dat[k] все кц Вывод m кон </pre>	<pre> DIM Dat(10) AS INTEGER DIM k,m AS INTEGER Dat(1) = 16: Dat(2) = 20 Dat(3) = 20: Dat(4) = 41 Dat(5) = 14: Dat(6) = 21 Dat(7) = 28: Dat(8) = 12 Dat(9) = 15:Dat(10) = 35 m = 0 FOR k = 1 TO 10 IF Dat(k) > m THEN m = Dat(k) ENDIF NEXT k PRINT m </pre>
Паскаль	Python
<pre> Var k, m: integer; Dat: array[1..10] of integer; Begin Dat[1] := 16; Dat[2] := 20; Dat[3] := 20; Dat[4] := 41; Dat[5] := 14; Dat[6] := 21; Dat[7] := 28; Dat[8] := 12; Dat[9] := 15; Dat[10] := 35; m := 0; for k := 1 to 10 do if Dat[k] > m then begin m := Dat[k] end; writeln(m); End. </pre>	<pre> Dat = [16, 20, 20, 41, 14, 21, 28, 12, 15, 35] m = 0 for k in range (0,10) : if Dat[k] > m : m = Dat [k] print (m) </pre>
C++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int Dat[10] = { 16, 20, 20, 41, 14, 21, 28, 12, 15, 35}; int m= 0; for (int k =0; k<10; k++) </pre>	

```
if (Dat[k] > m) m = Dat [k];  
cout << m;  
return 0;  
}
```

Ответ: 41.

Задание проверяет умение исполнить циклический алгоритм обработки массива чисел, записанный на алгоритмическом языке. Для успешного выполнения этого задания учащиеся должны знать основные алгоритмы обработки массива и уметь определять их, записанными на языке программирования. К таким алгоритмам относятся:

- поиск максимального/минимального элементов массива или их индексов;
- нахождение суммы или произведения элементов;
- поиск элемента в массиве.

Все вышеупомянутые алгоритмы с учётом фильтрации элементов – учитывают только элементы, удовлетворяющие определённым условиям.

Задание 13.

Переведите число 126 из десятичной системы счисления в двоичную систему счисления.

В ответе укажите двоичное число. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ответ: 1111110.

Проверяется знание о дискретной форме представления числовой, текстовой, графической и звуковой информации. В демо-версии ОГЭ в задании требуется перевести число из двоичной системы в десятичную. К сожалению, при выполнении такого простого задания участники ОГЭ допускают элементарные арифметические ошибки. Тем не менее, тематика задачи намного шире. Даже не выходя за рамки представления числовой информации, могут встретиться задания о переводе из недесятичной (не обязательно двоичной) системы счисления в десятичную, либо перевод между системами счислениями, основания которых являются степенями одного числа, например, 8-ричная и 16-ричная системы счисления.

Задание 15.

Файл размером 2000 Кбайт передаётся через некоторое соединение в течение 30 секунд. Определите размер файла (в Кбайт), который можно передать через это соединение за 12 секунд.

В ответе укажите одно число – размер файла в Кбайт. Единицы измерения писать не нужно.

Ответ: 800.

В этом задании проверяется умение определять скорость передачи информации. Задание весьма простое, но требует аккуратности выполнения арифметических действий и работы с различными единицами измерения величин (например, в одном задании могут встретиться одновременно минуты и секунды, биты и байты и т.п.)

Задание 16.

Автомат получает на вход трёхзначное десятичное число. По полученному числу строится новое десятичное число по следующим правилам.

1. Вычисляются два числа – сумма старшего и среднего разрядов, а также сумма среднего и младшего разрядов заданного числа.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке невозрастания (без разделителей).

Пример. Исходное число: 277. Поразрядные суммы: 9, 14. Результат: 149.

Определите, сколько из приведённых ниже чисел могут получиться в результате работы автомата.

1616 169 163 1916 1619 316 916 116

В ответе запишите только количество чисел.

Ответ: 3.

Этим заданием проверяется умение исполнить алгоритм, записанный на естественном языке, обрабатывающий цепочки символов или списки. Задание оказалось самым сложным среди заданий первой части. Возможно, это связано с тем, что под спецификацию попадает большое количество разнообразных заданий, которые требуют аккуратного выполнения предложенного алгоритма. В качестве примера приведём ещё два различных задания:

Задание вариант 2013 года.

Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом. Сначала вычисляется длина исходной цепочки символов; если она чётна, то удаляется первый символ цепочки, а если нечётна, то в конец цепочки добавляется символ Н. В полученной цепочке символов каждая буква заменяется буквой, следующей за ней в русском алфавите (А – на Б, Б – на В и т. д., а Я – на А).

Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма.

Например, если исходной была цепочка НОГА, то результатом работы алгоритма будет цепочка ПДБ, а если исходной была цепочка ТОН, то результатом работы алгоритма будет цепочка УПОО.

Дана цепочка символов КРОТ. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т. е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату вновь применить алгоритм)?

Задание из диагностической работы 2015 года.

Цепочка из трёх бусин, помеченных латинскими буквами, формируется по следующему правилу:

- в середине цепочки стоит одна из бусин С, Е, D, А;
- в конце – одна из бусин Н, А, С, которой нет на втором месте;
- на первом месте – одна из бусин Н, А, Е, D, не стоящая в конце.

Определите, сколько из перечисленных цепочек созданы по этому правилу?

HCA AEA DAN ECC EEN ADE CEA AED EHA

Рекомендации по подготовке ко 2 части ОГЭ

Вторая часть экзамена выполняется на компьютере и состоит из двух заданий, которые проверяются экспертами.

Задание 19 проверяет умение проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы или базы данных.

В задании предлагается по имеющемуся файлу электронной таблицы ответить на вопросы и записать ответ в определённые ячейки таблицы. При этом в настоящее время не регламентируется, каким именно образом был получен ответ. Фактически, ответ может быть получен:

- при помощи единственной формулы в ячейке для ответа;
- с использованием промежуточных вычислений;
- с использованием дополнительных данных (например, установка флага в каждой строке);
- с использованием фильтров и/или сортировки.

При записи ответа на задание следует обращать внимание на точность записи ответа, указанную в условии. Например, если в условии указана точность «не менее 2 знаков» после запятой, то ячейка с ответом должна быть отформатирована соответствующим образом.

Для успешного выполнения данного задания учащемуся могут понадобиться следующие функции электронных таблиц: СЧЁТ, СЧЁТЕСЛИ, СЧЁТЕСЛИМН, СУММ, СУММЕСЛИ, СУММЕСЛИМН, СРЗНАЧ, СРЗНАЧЕСЛИ, СРЗНАЧЕСЛИМН (соответственно, COUNT, COUNTIF, COUNTIFS, SUM, SUMIF, SUMIFS, AVG, AVGIF, AVGIFS). Тем не менее, полезно знать все возможные способы решения.

Задание 20 представлено в двух вариантах. Экзаменуемый может выбрать один из двух вариантов, либо оба (в этом случае будет засчитан лучший балл из двух).

Задание 20.1 проверяет умение написать короткий алгоритм в среде формального исполнителя.

Частая ошибка при выполнении этого задания заключается в том, что учащиеся рассматривают только приведённую в качестве примера стартовую обстановку, в результате чего пишут линейный алгоритм, который, естественно, оценивается в 0 баллов.

Следующий подводный камень кроется в том, что провести полноценное тестирование программы для исполнителя весьма трудно. Во-первых, даже имея рабочую среду исполнителя (например, Кумир), создание набора тестов для исполнителя Робот отнимает достаточное количество времени. Во-вторых, учащиеся могут использовать исполнители, которые отсутствуют на компьютере во время экзамена, либо свою систему команд, что подразумевает полное отсутствие тестирования. В-третьих, ни одна из сред исполнителей не имеет «бесконечного поля», речь о котором идёт в задаче. Зачастую,

размер поля сильно ограничен, что может не позволить проверить программу на примере «больших» размеров.

Задание 20.2 проверяет умение написать короткий алгоритм на языке программирования.

В отличие от задания 20.1, требуется написать работающую программу, решающую данную задачу. То есть, как минимум программа не должна содержать синтаксических ошибок. Задание не накладывает ограничений на эффективность алгоритма. Обычно задание заключается в обработке потоковых данных, поэтому при подготовке, стоит обратить внимание на потоковые версии алгоритмов, указанных в рекомендациях к заданию 10, чтение потоковых данных, а также, запись входных данных в массив с последующей обработкой. Рекомендуется ознакомиться с вариантами задания 25 ЕГЭ, а также со стандартными ошибками, которые возникают в результате выполнения данного задания:

- неверная инициализация переменных;
- выход за границы массива;
- неверно организованный цикл;
- неверное использование операции вычисления остатка для отрицательных чисел.

Заметим, что поскольку решение задания происходит на компьютере, то большинства ошибок можно избежать, запустив программу на нескольких грамотно составленных тестах. Например, проверить правильность границ цикла можно указав на первом/последнем месте элемент, который должен быть учтён в вычислении результата. Если условие подразумевает возможность использования отрицательных чисел и нуля – рекомендуется использовать тесты, состоящие как полностью из отрицательных чисел, так и из смеси отрицательных и положительных чисел. Также имеет смысл обращать внимание на ограничения входных данных и типы используемых переменных.

Особенности проведения ЕГЭ

По данным ФИПИ (федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный институт педагогических измерений») модель контрольно измерительных материалов (КИМ) 2019 г. по сравнению с 2018 г. не изменится. Останутся теми же, что и в 2015–2018 гг., количество заданий, их уровни сложности, проверяемые элементы содержания и умения, максимальные баллы за выполнение заданий. В 2018 году внесено единственное изменение в КИМ ЕГЭ: исключено решение задание 25 на естественном языке, при этом остаётся непонятным, допускается ли решение в виде блок-схемы. Контрольные измерительные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ, базовый и профильный уровни.

Экзаменационная работа состоит из 2 частей и включает в себя 27 заданий, различающихся формой и уровнем сложности, которыми охватываются следующие содержательные разделы курса информатики:

- информация и ее кодирование;
- моделирование и компьютерный эксперимент;
- системы счисления;

- логика и алгоритмы;
- элементы теории алгоритмов;
- программирование;
- архитектура компьютеров и компьютерных сетей;
- обработка числовой информации;
- технологии поиска и хранения информации.

Обе части выполняются в письменном виде.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом.

В экзаменационной работе предложены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

- задания на вычисление определенной величины;
- задания на установление правильной последовательности, представленной в виде строки символов по определенному алгоритму.

Часть 1 содержит 23 задания (12 заданий относятся к базовому уровню, 10 заданий – к повышенному уровню сложности, 1 задание – к высокому уровню сложности). Ответ на задания части 1 дается соответствующей записью в виде натурального числа или последовательности символов (букв или цифр), записанных без пробелов и других разделителей.

Часть 2 содержит 4 задания с развернутым ответом, первое из которых повышенного уровня сложности, остальные 3 задания высокого уровня сложности. Задания этой части подразумевают запись развернутого ответа в произвольной форме. Задания части 2 направлены на проверку сформированности важнейших умений записи и анализа алгоритмов. Эти умения проверяются на повышенном и высоком уровнях сложности. Также на высоком уровне сложности проверяются умения по теме «Технология программирования».

При подготовке учащихся к ЕГЭ, так же как и к ОГЭ, рекомендуется ознакомиться с методическими рекомендациями по подготовке к экзаменам, размещённые на сайте СПб АППО. Так же полезными могут быть аналитические отчёты городской предметной комиссии, аналитические отчёты и рекомендации по предмету, размещённые на сайте ФИПИ.

Традиционно можно выделить три проблемы, которые влияют на результаты учащихся:

- шаблонность мышления;
- техническая сложность КИМ;
- слабое владение математическим аппаратом, в том числе применительно к предмету.

Шаблонность мышления заключается в том, что выпускники ожидают увидеть на экзамене задания аналогичные демо-версии, подготовительных вариантов с Интернет-ресурсов или литературы по подготовке к ЕГЭ. К сожалению, некоторые выпускники при подготовке ограничиваются только вариантом демо-версии текущего года.

Для уменьшения влияния шаблонности мышления при подготовке к ЕГЭ рекомендуется использовать не только задачи текущего года, но и архивы задач и демо-версий прошлых лет. Полезным мог бы оказаться открытый банк заданий ЕГЭ, однако, в том виде, в котором он представлен на сайте ФИПИ им пользоваться практически

невозможно, в виду очень плохой структурированности материала (все задания банка разбиты всего на три больших группы).

Можно порекомендовать задания с сайта Решуегэ.рф (помимо банка задач и тренировочных вариантов сайт так же содержит архив диагностических работ) и архивы раздела ЕГЭ сайта К.Полякова.

Стоит обращать внимание на различные способы решения одной и той же задачи, даже если такой способ решения не является допустимым для формата ЕГЭ. Например, решение заданий с использованием электронных таблиц или написание простых программ. Такой подход в первую очередь применим к задачам раздела «Математические основы информатики» и чуть меньше к разделу «Теоретические основы информационно-коммуникационных технологий».

По данным ФИПИ средний процент выполнения заданий по всей работе в 2018 году составил 58,0 (в 2017 г. – 54). Как и в предыдущие годы, наиболее низкие результаты участники экзамена продемонстрировали при выполнении заданий по разделам «Основы алгебры логики» и «Алгоритмизация и программирование».

У экзаменуемых в 2018 году возникли затруднения при выполнении заданий, контролируемых следующие знания и умения:

- знание о методах измерения количества информации;
- умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации;
- знание базовых принципов адресации в компьютерной сети;
- умение исполнять рекурсивный алгоритм;
- умение анализировать алгоритмы и программы;
- знание основных понятий и законов математической логики;
- умение строить и преобразовывать логические выражения;
- умение создавать собственные программы для решения задач средней сложности.

Рекомендации по подготовке к 1 части ЕГЭ

При выполнении ряда заданий базового уровня сложности у выпускников возникают проблемы. Рассмотрим примеры таких заданий из демо-версии ЕГЭ 2019 года.

Задание, проверяющее умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической информации. По данным ФИПИ процент выполнения в 2018 году составил всего 37,4.

Пример 1(задание 9 из демо-версии ЕГЭ).

Автоматическая камера производит растровые изображения размером 200×256 пикселей. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Объем файла с изображением не может превышать 65 Кбайт без учёта размера заголовка файла. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

Ответ: 1024.

При выполнении такого рода заданий выпускники, как правило, легко справляются с первым подготовительным шагом – определением максимального

количества двоичных разрядов, которое можно отвести для кодирования одного пикселя, хотя иногда допускают элементарные арифметические ошибки при умножении/делении чисел, являющихся степенями числа 2, оценивании значения простой дроби, определении количества битов в Кбайте (Мбайте).

Типичная содержательная ошибка участников ЕГЭ – подмена количества двоичных разрядов (битов), минимально необходимого для хранения целочисленных значений из заданного диапазона (палитры), количеством этих значений.

Для верного выполнения такого рода заданий необходимо устранить пробелы в знаниях об алфавитном подходе к измерению количества информации и кодировании сообщений словами фиксированной длины над заданным алфавитом (как двоичным, так и другой мощности).

Так же вызывает затруднение задание, проверяющее умение исполнить рекурсивный алгоритм. По данным ФИПИ процент выполнения в 2018 году был на уровне 35,7.

Пример 2 (задание 11 из демо-версии ЕГЭ).

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) IF n > 0 THEN F(n - 2) F(n - 1) PRINT n END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): if n > 0: F(n - 2) F(n - 1) print(n)</pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre>алг F(цел n) нач если n > 0 то F(n - 2) F(n - 1) вывод n все кон</pre>	<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 0 then begin F(n - 2); F(n - 1); write(n) end end;</pre>
C++	
<pre>void F(int n){ if (n > 0){ F(n - 2); F(n - 1); std::cout << n; } }</pre>	

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут напечатаны на экране при выполнении вызова F(4). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

Ответ: 1231412.

Основная содержательная ошибка при выполнении такого типа заданий базового уровня – неспособность построить верную последовательность косвенных рекурсивных вызовов. Фактически это задание на проверку умения исполнить алгоритм с простым

ветвлением и вызовом элементарной функции, записанный на языке высокого уровня. Здесь виден пробел при подготовке выпускников в усвоении основополагающих элементов содержания курса, на этот раз относящихся к программированию. Следует отметить, что владение умением анализировать исполнение алгоритма, помимо компетенций в конкретной предметной области, в значительной степени определяется метапредметным умением анализа информации, основы которого закладываются еще в начальной школе.

Задание, проверяющее знание базовых принципов адресации в сети. Процент выполнения в 2018 году – 46,9.

Пример 3 (задание 12 из демо-версии ЕГЭ).

В терминологии сетей TCP/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, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 117.191.37.84 адрес сети равен 117.191.37.80. Чему равно наименьшее возможное значение последнего (самого правого) байта маски?

Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: 240.

К сожалению, уже на первом этапе при выполнении этого задания - перевод элементов IP-адреса из десятичной системы счисления в двоичную, участники ЕГЭ допускают арифметические ошибки по невнимательности. Первая причина содержательных ошибок, допускаемых при выполнении заданий данного типа, – отсутствие верного представления о формате маске сети (слева направо в ее двоичных разрядах сначала следуют единицы, затем – нули). Вторая причина ошибок - недостаточная сформированность метапредметного навыка анализа простых типичных для курса информатики математических операций, к которым относится поразрядная конъюнкция.

При подготовке участников ЕГЭ по информатике в 2019 году, как и в прошлые годы, следует обратить внимание на пробелы в базовых знаниях курса информатики, наиболее значимыми из которых являются алфавитный подход к измерению информации и кодирование информации словами фиксированной длины над некоторым алфавитом.

Рекомендации по подготовке ко 2 части ЕГЭ

Традиционно, при подготовке ко 2 части рекомендуется обратить внимание на критерии оценки заданий с развёрнутым ответом, которые представлены в демо-версии, поскольку они дают представление о требованиях, предъявляемых к правильному решению, а так же о возможных ошибках учащихся. При выполнении заданий с развёрнутым ответом значительная часть ошибок экзаменуемых обусловлена недостаточным развитием у них таких метапредметных навыков, как анализ условия

задания, способность к самопроверке. Очевидно, что улучшение таких навыков будет способствовать существенно более высоким результатам ЕГЭ, в том числе и по информатике.

Задание 24. Умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки.

Задание традиционно состоит из нескольких пунктов, включающих в себя трассировку программы при заданных входных данных, определения случаев, когда программа работает верно, поиску и исправлению ошибок.

Не стоит заикливаться на формах задания, встречавшихся в КИМ предыдущих лет, но не стоит и игнорировать их.

В качестве подготовки можно использовать ошибочно работающие программы написанные учащимися при решении заданий 25 или 27. При этом выполняются следующие задания: «приведите пример данных, для которых программа работает верно», «приведите пример данных, для которых программа работает неверно», «исправьте все ошибки в предложенной программе».

Важное изменение последних лет в критериях задания 24 заключается в том, что при поиске и исправлении ошибок, верная строка, указанная в качестве ошибочной, считается ошибкой и влечёт снижение баллов за задание. В первую очередь это касается мнимых синтаксических ошибок, например, отсутствие/наличие точки запятой в Паскале перед оператором `end`, отсутствие/наличие фигурных скобок в языках с C-подобным синтаксисом в условном операторе или цикле, тело которых состоит из одного оператора.

Указание двух таких псевдо ошибочных строк, даже если всё остальное решение абсолютно верно, не позволяет поставить за задание 2 или более баллов.

Задание 25. Проверяет умение написать короткую (10–15 строк) простую программу на языке программирования.

Как и раньше, в демо-версии КИМ-2019, предлагается написать программу, обрабатывающую массив. На этот раз требуется определённым образом поменять элементы массива и вывести изменённые элементы на экран.

Несмотря на то, что поставленная задача решается при помощи однопроходного алгоритма – цикл, в котором каждый элемент массива просматривается не более одного раза, оптимальность решения в данной задаче не оценивается, однако, при подготовке следует обратить внимание именно на такие (однопроходные) алгоритмы. Они не только проще в реализации, но и спокойно укладываются в предложенные ограничения по переменным.

Помимо оптимальности, в данной задаче так же не оцениваются синтаксические ошибки, не приводящие к искажению смысла программы.

Самыми популярными ошибками при выполнении задания 25 являются отсутствие изменения значений элементов массива, выход за границы массива, неверно организованный цикл и отсутствие вывода ответа. Заметим, что ошибка выхода за границы массива характерна в первую очередь для задач, в которых рассматриваются пары соседних элементов.

Задание 26. Уметь обосновать стратегию игры по заданному алгоритму.

Задание состоит из 3 частей, каждая из которых может либо являться очередным шагом решения общей задачи – полного анализа игры, либо опираться на предыдущие пункты задачи либо выводы в них сделанные.

В задании 26 типичной причиной ошибок в ответе является отсутствие у экзаменуемых представления о выигрышной стратегии игры как наборе правил, в соответствии с которыми выигрывающий игрок должен отвечать на любой допустимый ход противника. Отсюда берутся неверные ответы, представляющие зачастую просто один или несколько вариантов развития игры без требуемого анализа и обоснования.

При подготовке заданий для подготовки, рекомендуется рассматривать эквивалентные игры, отличные по формулировкам, от присутствующих в демо-версиях и КИМ прошлых лет. Например, игра с 2 кучками камней, в которой разрешённые ходы «добавить 1 камень в любую кучку» и «увеличить количество камней в обеих кучках на 1» эквивалентна игре с фишкой на прямоугольной доске, где фишка может передвигаться на 1 клетку по горизонтали вправо, по вертикали вверх или по диагонали вправо-вверх. Предметная область игры может меняться, поэтому важно научить общему пониманию анализа комбинаторных игр.

Задание 27 (С4). Умение составлять собственные программы для решения задач средней сложности.

Учащийся имеет право написать 2 программы, которые оцениваются независимо и получить максимальный балл из двух.

Следует обратить внимание на то, что критерии оценивания задания 27 стали намного более строгими. Для того, чтобы получить 2 балла в задаче с переборным решением, требуется написание программы, не содержащей логических ошибок. Как и раньше, строго определены существенные ошибки, которые могут встретиться в решении на 2 и 3 балла. Любая другая ошибка (не попавшая в список) автоматически означает, что оценка не будет выше 1 балла.

Заключение

При подготовке к ГИА 2019 года по информатике следует обратить внимание на такую фундаментальную тему курса информатики, как «Алфавитный подход к измерению количества информации», по-видимому, изучается недостаточно глубоко в значительном количестве образовательных организаций. Рекомендуется максимально математически строгое (насколько это возможно в пределах школьного курса) изложение этой темы с обязательной четкой формулировкой определений, доказательством формул и фактов, применяемых в решении задач, в сочетании с иллюстрированием теоретического материала примерами. При рассмотрении двоичного алфавита необходимо продемонстрировать обучающимся глубокую связь темы «Алфавитный подход к измерению количества информации» с темой «Двоичная система счисления», чтобы последняя не воспринималась обучающимися как имеющая отношение лишь к особенностям реализации компьютерных логических схем.

Также необходимо подробно рассмотреть важную с точки зрения измерения количества информации тему «Кодирования информации сообщениями фиксированной длины над заданным алфавитом». При этом следует добиться полного понимания обучающимися комбинаторной формулы, выражающей зависимость количества возможных кодовых слов от мощности алфавита и длины слова, а не ее механического заучивания, которое может оказаться бесполезным при изменении постановки задачи. Также важно обращать внимание обучающихся на связь этой темы с использованием позиционных систем счисления с основанием, равным мощности алфавита.

При подготовке обучающихся к ЕГЭ 2019 г., так же, как и в прошлые годы, следует обратить особое внимание на усвоение теоретических основ информатики, в том числе раздела «Основы логики», с учетом тесных межпредметных связей информатики с математикой, а также на развитие метапредметной способности к логическому мышлению.

Устранение указанных выше проблем, выявленных при проведении экзаменов, при обучении предмету позволит повысить качество подготовки учащихся к прохождению государственной итоговой аттестации.

Рекомендуемые ресурсы

1. ФИПИ. Демоверсии, кодификаторы, спецификации (ЕГЭ).
<http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
2. ФИПИ. Открытый банк заданий ЕГЭ.
<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>
3. ФИПИ. Демоверсии, кодификаторы, спецификации (ОГЭ).
<http://www.fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
ФИПИ. Открытый банк заданий ОГЭ.
<http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>
Официальный сайт ГИА в Санкт-Петербурге.
<http://www.ege.spb.ru/>
4. ЕГЭ по информатике в Санкт-Петербурге.
<https://sites.google.com/site/appocio/ege>
5. Сайт К.Полякова. Подготовка к ЕГЭ по информатике.
<http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>
6. Решуегэ.рф. Информатика. <http://inf.reshuege.ru/>