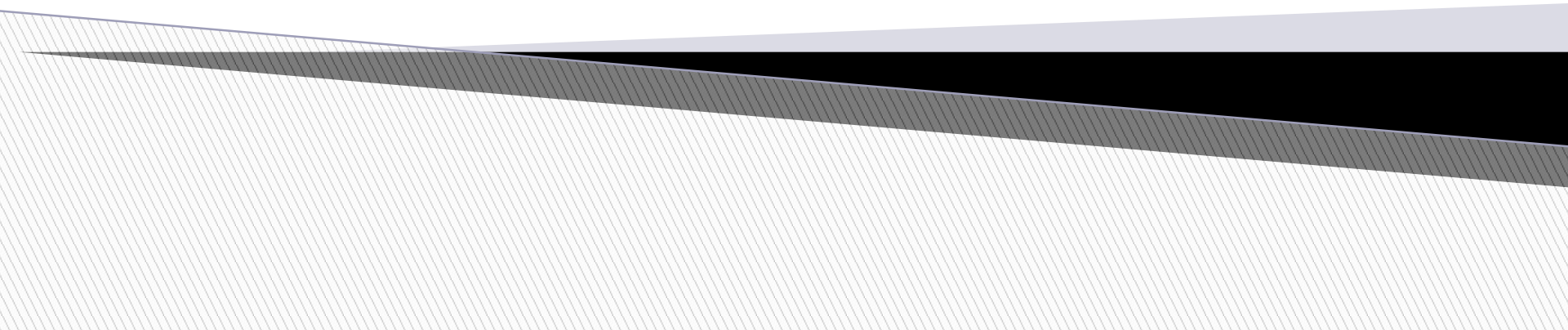


**Методические особенности подготовки  
учащихся к выполнению заданий ЕГЭ по  
информатике и ИКТ по теме:**

**«Логика и алгоритмы»**

Карамшук Иванна Николаевна,  
ст. преподаватель ИРООО



## Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников ОУ для ЕГЭ 2010 года.

Код контрол. элемента	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ	Соотв. стандарту
1.5	Логика и алгоритмы	
1.5.1	Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания.	СО, СП
1.5.2	Цепочки (конечные последовательности), деревья, списки, графы, матрицы(массивы), псевдослучайные последовательности	СО, СП
1.5.3	Выигрышные стратегии.	СП
1.5.4	Сложность вычисления; проблема перебора.	СП
1.5.5	Кодирование с исправлением ошибок.	СП
1.5.6	Сортировка	СП

# Спецификации КИМ ЕГЭ 2010 года. Обобщенный план экзаменационной работы

№	Обозн. задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элем. содерж. по кодификатору	Коды требований по кодификатору	Коды видов деятельности	Уровень сложности зад.	Макс. балл
1	A6	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.5.2 / 1.5.6	1.1.4	3	П	1
2	A7	Знание основных понятий и законов математической логики	1.5.1	1.3.2	3	П	1
3	A8	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	2	Б	1

4	A9	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	1.5.1	1.3.1	2	Б	1
5	B4	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	3	В	1
6	B6	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	2	П	1
7	C3	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	1.5.3	1.1.3	3	В	3

## Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников ОУ для ЕГЭ 2010 года.

Код требования	Требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на ЕГЭ	Соответствие стандарту
1.1.3	Строить модели объектов, систем и процессов. Записывать алгоритмы на естественном языке и в виде блок-схем.	СО, СП
1.1.4	Читать и отлаживать программы на языке программирования	СП
1.3.1	Строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания	СП
1.3.2	Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний	СП

A6	Работа с массивами (заполнение, считывание, поиск, сортировка, массовые операции и др.)	1.5.2/ 1.5.6	1.1.4	3	П	1
----	--	-----------------	-------	---	---	---

**A6** В программе используется одномерный целочисленный массив A с индексами от 0 до 10. Ниже представлен фрагмент программы, записанный на разных языках программирования, в котором значения элементов сначала задаются, а затем меняются.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i=0 TO 10 A(i)=i NEXT i FOR i=0 TO 10 A(10-i)=A(i) A(i)=A(10-i) NEXT i</pre>	<pre>for i:=0 to 10 do   A[i]:=i; for i:=0 to 10 do begin   A[10-i]:=A[i];   A[i]:=A[10-i]; end;</pre>
Си	Алгоритмический язык
<pre>for (i=0;i&lt;=10;i++)   A[i]=i; for (i=0;i&lt;=10;i++) {   A[10-i]=A[i];   A[i]=A[10-i]; }</pre>	<pre><u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 0 <u>до</u> 10   A[i]:=i <u>кц</u> <u>нц</u> <u>для</u> i <u>от</u> 0 <u>до</u> 10   A[10-i]:=A[i]   A[i]:=A[10-i] <u>кц</u></pre>

Чему будут равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

- 1) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
- 2) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 3) 10 9 8 7 6 5 6 7 8 9 10
- 4) 0 1 2 3 4 5 4 3 2 1 0

Златопольский Д.М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 223 с.

### Типовые задачи обработки одномерных числовых массивов

1. Нахождение суммы всех элементов массива.
2. Нахождение суммы элементов массива с заданными свойствами (удовлетворяющих некоторому условию).
3. Нахождение количества элементов массива с заданными свойствами.
4. Нахождение среднего арифметического элементов массива с заданными свойствами.
5. Изменение значений элементов массива с заданными свойствами.
6. Вывод на экран элементов массива с заданными свойствами.
7. Нахождение номеров (индексов) элементов массива с заданными свойствами.
8. Определение индекса элемента массива, равного заданному числу.
9. Определение индекса элемента, равного заданному числу, для массива, отсортированного по возрастанию.
10. Определение максимального элемента в массиве.
11. Определение индекса максимального элемента в массиве.
12. Определение максимального значения среди элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию.
13. Определение места заданного числа в упорядоченном массиве.
14. Обмен местами двух элементов массива с заданными номерами.
15. Удаление из массива  $k$ -го элемента со сдвигом всех расположенных справа от него элементов на одну позицию влево.
16. Вставка в массив заданного числа на  $k$ -е место со сдвигом  $k$ -го,  $(k + 1)$ -го,  $(k + 2)$ -го и т. д. элемента на одну позицию вправо.
17. Циклическое перемещение элементов массива влево.
18. Циклическое перемещение элементов массива вправо.
19. Проверка массива на упорядоченность по неубыванию.
20. Проверка наличия в массиве одинаковых элементов.

## Типовые задачи обработки двумерных числовых массивов

1. Нахождение суммы элементов в некоторой строке массива.
2. Нахождение суммы элементов с заданными свойствами в некоторой строке массива.
3. Нахождение количества элементов с заданными свойствами в некоторой строке массива.
4. Нахождение среднего арифметического значений элементов с заданными свойствами в некоторой строке массива.
5. Изменение значений элементов массива с заданными свойствами в некоторой строке массива.
6. Вывод на экран элементов с заданными свойствами из некоторой строки массива.
7. Нахождение индексов элементов массива с заданными свойствами.
8. Определение максимального элемента в некоторой строке массива.
9. Определение индекса столбца максимального элемента в некоторой строке массива.
10. Нахождение суммы элементов в каждой строке массива.
11. Нахождение суммы элементов с заданными свойствами в каждой строке массива.
12. Нахождение количества элементов с заданными свойствами в каждой строке массива.
13. Нахождение среднего арифметического значений элементов с заданными свойствами в каждой строке массива.
14. Определение максимального элемента в каждой строке массива.
15. Определение индекса столбца для максимального элемента в каждой строке массива.
16. Определение максимальной суммы значений в строках массива.
17. Определение номера строки массива с максимальной суммой значений.
18. Обмен местами двух элементов массива с заданными индексами.
19. Обмен местами двух строк массива.



A7	Знание основных понятий и законов математической логики	1.5.1	1.3.2	3	П	1
----	---	-------	-------	---	---	---

**A7** Какое из приведенных имен удовлетворяет логическому условию  
 $\neg$  (первая буква гласная  $\rightarrow$  вторая буква гласная)  $\wedge$  последняя буква гласная

- 1) ИРИНА      2) МАКСИМ      3) АРТЕМ      4) МАРИЯ

**A7** Для какого из указанных значений  $X$  истинно высказывание  
 $\neg ((X > 2) \rightarrow (X > 3))$ ?

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

A8	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	2	Б	1	10
----	---	-------	-------	---	---	---	----

**A8**

Какое логическое выражение равносильно выражению

$$\neg(\neg A \vee \neg B) \wedge C$$

- 1)  $\neg A \vee B \vee \neg C$     2)  $A \wedge B \wedge C$     3)  $(A \vee B) \wedge C$     4)  $(\neg A \wedge \neg B) \vee \neg C$

Решение.

$$\neg(\neg A \vee \neg B) \wedge C = (\neg(\neg A) \wedge \neg(\neg B)) \wedge C = A \wedge B \wedge C$$

A	B	C	$\neg(\neg A \vee \neg B) \wedge C$	$\neg A \vee B \vee \neg C$	$A \wedge B \wedge C$	$(A \vee B) \wedge C$	$(\neg A \wedge \neg B) \vee \neg C$
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0		0	0	
0	1	0	0		0	0	
0	1	1	0		0	1	
1	0	0	0		0		
1	0	1	0		0		
1	1	0	0		0		
1	1	1	1		1		

A9	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	1.5.1	1.3.1	2	Б	1
----	--	-------	-------	---	---	---

**A9** Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

Каким выражением может быть F?

- 1)  $X \wedge Y \wedge Z$       2)  $\neg X \vee \neg Y \vee Z$       3)  $X \vee Y \vee Z$       4)  $X \wedge Y \wedge \neg Z$

B4	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	3	B	1
----	---	-------	-------	---	---	---

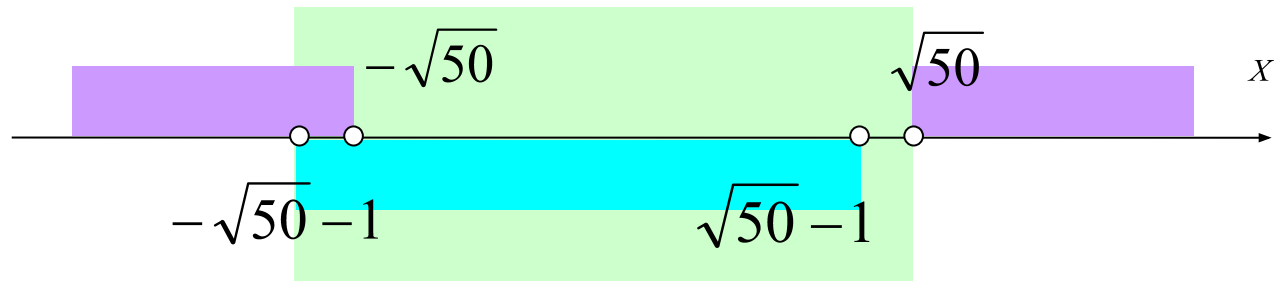
**B4** Сколько различных решений имеет уравнение

$$J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N) = 0$$

где  $J, K, L, M, N$  – логические переменные?

В ответе **не нужно** перечислять все различные наборы значений  $J, K, L, M$  и  $N$ , при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа Вам нужно указать количество таких наборов.

**B4** Каково наибольшее целое число  $X$ , при котором истинно высказывание  $(50 < X \cdot X) \rightarrow (50 > (X+1) \cdot (X+1))$ ?



В6	Умение строить и преобразовывать логические выражения	1.5.1	1.3.2	2	П	1
----	---	-------	-------	---	---	---

**В6**

На одной улице стоят в ряд 4 дома, в которых живут 4 человека: Алексей, Егор, Виктор и Михаил. Известно, что каждый из них владеет ровно одной из следующих профессий: Токарь, Столяр, Хирург и Окулист, но неизвестно, кто какой и неизвестно, кто в каком доме живет. Однако, известно, что:

- 1) Токарь живет левее Столяра
- 2) Хирург живет правее Окулиста
- 3) Окулист живет рядом со Столяром
- 4) Токарь живет не рядом со Столяром
- 5) Виктор живет правее Окулиста
- 6) Михаил не Токарь
- 7) Егор живет рядом со Столяром
- 8) Виктор живет левее Егора

1. Т..С
2. О..Х
3. ТСОХ или ТОСХ
4. ТОСХ
5. В=С или В=Х
6. М<>Т
7. Е=О или Е=Х
8. В<>Х В=С Е=Х М=О А=Т АМВЕ

Выясните, кто какой профессии, и кто где живет, и дайте ответ в виде заглавных букв имени людей, в порядке слева направо. Например, если бы в домах жили (слева направо) Константин, Николай, Роман и Олег, ответ был бы: КНРО

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Загадка\\_Эйнштейна](http://ru.wikipedia.org/wiki/Загадка_Эйнштейна)

СЗ	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную стратегию	1.5.3	1.1.3	3	В	3
----	---	-------	-------	---	---	---

СЗ

Два игрока играют в следующую игру. На координатной плоскости стоит фишка. В начале игры фишка находится в точке с координатами  $(-2, -1)$ . Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок перемещает фишку из точки с координатами  $(x, y)$  в одну из трех точек:  $(x+3, y)$ ,  $(x, y+4)$ ,  $(x+2, y+2)$ . Игра заканчивается, как только расстояние от фишки до начала координат превысит число 9. Выигрывает игрок, который сделал последний ход. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

<b>Указания по оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Правильное указание выигрывающего игрока и его ходов со строгим доказательством правильности (с помощью или без помощи дерева игры).	3
Правильное указание выигрывающего игрока, стратегии игры, приводящей к победе, но при отсутствии доказательства ее правильности.	2
<p>При наличии в представленном решении одного из пунктов:</p> <p>1. Правильно указаны все варианты хода первого игрока и возможные ответы второго игрока (в том числе и все выигрышные), но неверно определены дальнейшие действия и неправильно указан победитель.</p> <p>2. Правильно указан выигрывающий игрок, но описание выигрышной стратегии неполно и рассмотрены несколько (больше одного, но не все) вариантов хода первого игрока и частные случаи ответов второго игрока.</p>	1
Задание не выполнено или в представленном решении полностью отсутствует описание элементов выигрышной стратегии, и отсутствует анализ вариантов первого-второго ходов играющих (даже при наличии правильного указания выигрывающего игрока).	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Нач.полож.	1 ход 1 игр	1 ход 2 игр	2 ход 1 игр	2 ход 2 игр	3 ход 1 игр	
(-2,-1)	(1,-1) 2	(4,-1) 17	(7,-1) 50	(10,-1) 101	(10,3) 109 (7,7) 98 (9,5) 106	
			(4,3) 25	(7,3) 58,(4,7) 65,(6,5) 61		
			(6,1) 37	(9,1) 82		
		(1,3) 10	(4,3) 25	(7,3), (4,7), (6,5)		
			(1,7) 50	(1,11) 122		
			(3,5) 34	(3,9) 90		
		(3,1) 10	(6,1) 37	(9,1) 82	(11,3) 130 (8,7) 113 (10,5) 125	
			(3,5) 34	(3,9) 90		
			(5,3) 34	(8,3), (5,7), (7,5)		
	(-2,3) 13	(1,3) 10				
			(-2,7) 53	(1,7) 50		
				(-2,11) 125		
		(0,5) 25	(0,9) 81			
			(3,5) 34	(3,9) 90		
			(2,7) 53	(2,11) 125		
	(0,1) 1	(3,1) 10				
		(0,5) 25				
		(2,3) 13	(5,3) 34	(8,3), (5,7), (7,5)		
(2,7) 53			(2,11) 125			
(4,5) 41		(4,9) 97				



1. Выигрывает первый (второй) игрок.
2. Своим первым ходом он должен поставить фишку в точку с координатами (-1, 1).
3. Для доказательства рассмотрим неполное дерево игры....
4. Таблица содержит все возможные варианты ходов второго (первого) игрока. Из нее видно....

1 ход	2 ход	3 ход	4 ход	5 ход
Позиция после первого хода	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (выигрышный ход)	II-й игрок (все варианты хода)	I-й игрок (один из вариантов)
<u>1,-1</u>	3,1	<u>5.3</u>	8,3	<u>11,3</u>
			5,7	<u>8,7</u>
			7,5	<u>10,5</u>
	1,3	<u>4.3</u>	7,3	<u>10,3</u>
			4,7	<u>7,7</u>
			6,5	<u>9,5</u>
	4,-1	<u>4.3</u>	Те же варианты третьего-четвертого ходов.	

## Решите и проанализируйте задания по данной теме, результат работы представьте в таблице. Пример А6

Краткое решение задачи	Знания и умения учащихся необходимые для выполнения задания	Возможные ошибки	Примеры заданий позволяющие успешно справиться с данной
<p>1) Анализируем алгоритм покомандно. for i:=0 to 10 do A[i]:=i; В цикле с параметром задаются элементы массива А. Значение каждого элемента равно его порядковому номеру.</p> <p>1) for i:=0 to 10 do Begin A[10-i]:=A[i]; A[i]:=A[10-i]; end; В цикле изменяются значения элементов массива: 1 шаг A[10]:=A[0]; A[0]:=A[10] (заметим, что значение A[0] при выполнении последнего оператора присваивания не изменяется) 2 шаг A[9]:=A[1]; A[1]:=A[9] И т.д. В результате получаем массив элементы которого симметричны относительно элемента A[5] и равны соответственно: 0, 1,2,3,4,5,4,3,2,1,0 Ответ: 4) 0, 1,2,3,4,5,4,3,2,1,0</p>	<p>Знать</p> <p>1) форму записи, порядок выполнения операторов присваивания и цикла с параметром;</p> <p>2) определение массива;</p> <p>3) способы задания массива.</p> <p>Уметь:</p> <p>1) пошагово исполнять алгоритм;</p> <p>2) решать задачи на определение результата выполнения алгоритма без пошагового исполнения в случае использования в алгоритме типичных операций над элементами массива.</p>	<p>1) Принятие последовательности команд A[10-i]:=A[i]; A[i]:=A[10-i]; За команды, при которых элементы A[10-i] и A[i] меняются местами. (при этом в качестве ответа, можно было бы получить 2))</p> <p>2) Ошибка 1, плюс не учитывание того, что второй цикл выполняется до 10 и фактически после i=5, элементы вновь меняются местами. (ответ 1)</p>	<p>1) Заданы две переменные, необходимо поменять их значения местами.</p> <p>2) Задачи на опеределение элементов массива.</p> <p>3) Задачи на определение результата выполнения алгоритма предполагающие его пошаговое исполнение.</p> <p>4) Задачи на определение результата выполнения алгоритма без пошагового исполнения в случае использования в алгоритме типичных операций над элементами массива.</p>

Элементы содержания	Что надо знать, уметь:	В каких инф. источниках предст. материал	Примеры заданий
<p>1.5.1 Высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания.</p>	<p>Знать.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение высказывания. Примеры.</li> <li>2. 3 основные логические операции: и, или, не. Способы обозначения. Правила выполнения.</li> <li>3. Логические функции следования, эквивалентности и др. Способы обозначения. Формулы выражающие их через основные лог. Операции.</li> <li>4. ....</li> </ol> <p>Уметь.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строить таблицы истинности лог. выражений.</li> <li>2. ....</li> </ol>	<p>Информатика. Задачник-практикум в 2 т./ Под ред. И. Г. Семакина, Е.К. Хеннера: Том 1. – М.: Лаборатория БЗ, 2000 Стр.43-59 [1]</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) [1], стр 43, №1, 5</li> <li>2) [1], стр 48, №10, 15</li> <li>3) [1], стр 51, № 22,23</li> <li>4) ....</li> </ol>