

Методический анализ результатов ЕГЭ по предмету «Информатика и ИКТ»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ по информатике и ИКТ в Липецкой области

1.1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2019		2020		2021	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
339	6,60	423	8,63	467	9,57

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2019		2020		2021	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	77	22,71%	81	19,15%	111	23,77%
Мужской	262	77,29%	342	80,85%	356	76,23%

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	467
Из них:	
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	448 (95,93%)
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	4 (0,86%)
– выпускников прошлых лет	15 (3,21%)
– участников с ограниченными возможностями здоровья	11 (2,36%)

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	448
Из них:	
– выпускники СОШ	290 (64,73%)
– выпускники СОШ с УИОН	24 (5,36%)
– выпускники гимназий	57 (12,72%)
– выпускники лицеев	75 (16,74%)
– выпускники ОСОШ	2 (0,45%)

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Липецкий район	6	1,28%
2.	Воловский район	3	0,64%
3.	Грязинский район	21	4,50%
4.	Данковский район	18	3,85%
5.	Добровский район	3	0,64%
6.	Долгоруковский район	3	0,64%
7.	Добринский район		0,00%
8.	Елецкий район	6	1,28%
9.	Задонский район	6	1,28%
10.	Измалковский район	1	0,21%
11.	Краснинский район		0,00%
12.	Лебедянский район	4	0,86%
13.	Лев-Толстовский район	2	0,43%
14.	Становлянский район	1	0,21%
15.	Тербунский район	10	2,14%
16.	Усманский район	10	2,14%
17.	Хлебенский район	9	1,93%
18.	Чаплыгинский район	2	0,43%
19.	г. Елец	49	10,49%
20.	г. Липецк	313	67,02%

1.6. Основные УМК по предмету из федерального перечня Минпросвещения России, которые использовались в ОО в 2020-2021 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
1	Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник / Н.Д. Угринович и др. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	80
2	Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник / Н.Д. Угринович и др. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	80
3	Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	95
4	Информатика. 11 класс. Базовый уровень: учебник / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	95
5	Информатика и ИКТ. Задачник-практикум: в 2 ч. / Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	90
6	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса / И.А. Калинин, Н.Н. Самылкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	25

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
7	Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса / И.А. Калинин, Н.Н. Самылкина. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний	25

Планируемые корректировки в выборе УМК из федерального перечня

Корректировки связаны с изменениями формы проведения и заданий, которые используются при проведении ГИА по информатике. Суть корректировок заключается в акцентировании внимания на практической составляющей предмета и изучении вопросов алгоритмизации и программирования. Ведущим издательством по предмету «Информатика и ИКТ» является издательство БИНОМ. Лаборатория знаний. Отдельные образовательные организации в учебном году осуществили переход на учебники в электронной форме.

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету.

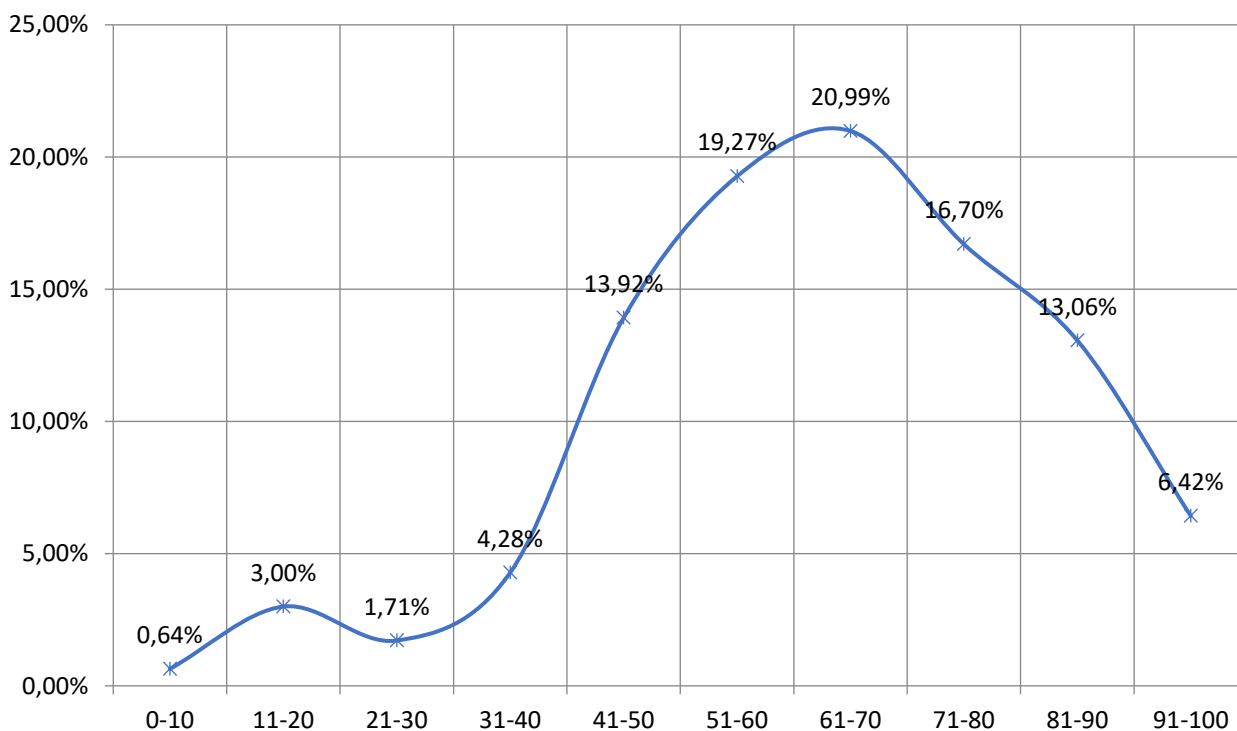
За последние три года отмечается стабильный прирост количества сдающих предмет «Информатика и ИКТ» и значительное увеличение доли предмета в общем объеме сдающих ЕГЭ в регионе. Гендерный состав, при этом, остается практически неизменным. Основной объем сдающих, традиционно, составляют выпускники, обучающиеся по программам СОО, более половины - из областного центра.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2021 г.

(доля участников, получивших тот или иной тестовый балл)

Информатика и ИКТ



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

	Субъект Российской Федерации		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Не преодолели минимального балла, %	8,85%	11,11%	7,28%
Средний тестовый балл	62,67	59,46	63,91
Получили от 81 до 99 баллов, %	18,29%	16,55%	18,63%
Получили 100 баллов, чел.	1	4	4

2.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	6,70%	50,00%	13,33%	9,09%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	35,94%	50,00%	20,00%	36,36%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	37,72%	0,00%	46,67%	27,27%
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	18,75%	0,00%	20,00%	27,27%
Количество участников, получивших 100 баллов	4	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	7,24%	37,24%	35,86%	19,66%	0
СОШ с УИОП	12,50%	16,67%	50,00%	16,67%	1
Гимназии	1,79%	28,57%	42,86%	23,21%	2
Лицеи	6,67%	42,67%	36,00%	13,33%	1
ОСОШ	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1.	Липецкий район	0,00%	33,33%	50,00%	16,67%	0
2.	Воловский район	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0
3.	Грязинский район	0,00%	47,62%	33,33%	19,05%	0

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
		ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
4.	Данковский район	16,67%	50,00%	27,78%	5,56%	0
5.	Добровский район	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0
6.	Долгоруковский район	33,33%	33,33%	0,00%	33,33%	0
7.	Елецкий район	0,00%	33,33%	16,67%	50,00%	0
8.	Задонский район	16,67%	0,00%	50,00%	33,33%	0
9.	Измалковский район	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0
10.	Лебедянский район	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0
11.	Лев-Толстовский район	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0
12.	Становлянский район	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0
13.	Тербунский район	0,00%	50,00%	40,00%	10,00%	0
14.	Усманский район	0,00%	40,00%	40,00%	20,00%	0
15.	Хлевенский район	11,11%	77,78%	11,11%	0,00%	0
16.	Чаплыгинский район	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0
17.	г. Елец	2,04%	24,49%	51,02%	22,45%	0
18.	г. Липецк	8,63%	34,82%	36,74%	18,53%	4

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-11

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	МАОУ СОШ №29 г. Липецка	35,71	64,29	0
2.	МБОУ "Лицей №5 г. Ельца"	35,71	57,14	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ СПШ №70 г.Липецка	15,38	15,38	30,77
2.	МАОУ "Лицей 44" г.Липецка	8,33	29,17	20,83

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Средний балл по информатике и ИКТ незначительно увеличился (по сравнению с прошлым годом и превысил показатели 2019 года). Доля получивших высокий балл, аналогично, выросла до уровня 2019 года. Количество получивших 100 баллов осталось на уровне прошлого года. Все изменения произошли на фоне увеличения общего количества участников ЕГЭ по предмету и уменьшению доли занятий, проводимых в дистанционном режиме.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ¹

2.6. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2021 г., впервые, ЕГЭ по информатике и ИКТ проводился в компьютерной форме, что позволило ввести в КИМ задания на практическое программирование, практическую работу с электронными таблицами и информационный поиск. Таких заданий в работе 9.

Остальные 18 заданий подобны КИМ ЕГЭ прошлых лет (экзамен в бланковой форме). При этом они адаптированы к новым условиям сдачи экзамена, когда это необходимо. Так, например, задание 6 КИМ 2021 г. является преемником задания 8 модели КИМ предыдущих лет. В заданиях этой линии нужно было выполнить фрагмент программы вручную, что в условиях доступности компьютера со средами программирования делает задание тривиальным. Поэтому при сохранении тематики задания была скорректирована постановка вопроса в сторону анализа соответствия исходных данных программы заданному результату её работы. Выполнение заданий по программированию допускается на языках программирования (семействах языков) C++, Java, C#, Pascal, Python, Школьный алгоритмический язык. Из примеров фрагментов кода в заданиях в связи с не востребованностью исключены примеры на Бейсике.

Содержание заданий разработано по основным темам курса информатики и ИКТ, объединённых в следующие тематические блоки: «Информация и её 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».

Содержанием экзаменационной работы охватывается основное содержание курса информатики и ИКТ, важнейшие его темы, наиболее значимый в них материал, однозначно трактуемый в большинстве преподаваемых в школе вариантов курса информатики и ИКТ.

Работа содержит как задания базового уровня сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями базового уровня освоения основной образовательной программы, так и задания повышенного и высокого уровней сложности, проверяющие знания и умения, предусмотренные требованиями профильного уровня.

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя 27 заданий, различающихся уровнем сложности и необходимым для их выполнения программным обеспечением.

В работу входят 9 заданий, для выполнения которых, помимо тестирующей системы, необходимо специализированное программное обеспечение (ПО), а именно редакторы электронных таблиц и текстов, среды программирования. Ответы на все задания представляют собой одно или несколько чисел или последовательности символов (букв или цифр). Распределение заданий экзаменационной работы по способу выполнения (с использованием специализированного ПО / без использования) представлено в таблице 2-13.

Таблица 2-13

	Количество	Максимальный	Процент максимального
--	------------	--------------	-----------------------

¹ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

	заданий	первичный балл	первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 30
Используется специализированное ПО	9	12	40
Не используется специализированное ПО	18	18	60
Итого	27	30	100

Распределение заданий по разделам курса информатики и ИКТ представлено в таблице 2-14.

Таблица 2-14

№	Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела от максимального первичного балла за всю работу, равного 30
1.	Информация и ее кодирование	3	3	10
2.	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	7
3.	Системы счисления	1	1	3
4.	Логика и алгоритмы	8	9	30
5.	Элементы теории алгоритмов	6	7	23
6.	Программирование	2	3	10
7.	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	1	1	3
8.	Обработка числовой информации	2	2	7
9.	Технологии поиска и хранения информации	2	2	7
	Итого	27	30	100

КИМ содержат 11 заданий базового уровня сложности, 11 заданий повышенного уровня и 5 заданий высокого уровня сложности.

Предполагаемый процент выполнения заданий базового уровня – 60–90. Предполагаемый процент выполнения заданий повышенного уровня – 40–60. Предполагаемый процент выполнения заданий высокого уровня – менее 40.

Таблица 2-15

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 30
---------------------------	--------------------	-----------------------------	---

Базовый	11	11	37
Повышенный	11	11	37
Высокий	5	8	26
Итого	27	30	100

В КИМ заданиями базового и повышенного уровней сложности проверяется достижение следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы на базовом уровне:

- владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
- владение стандартными приёмами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
- владение компьютерными средствами представления и анализа данных.

В КИМ заданиями повышенного и высокого уровней сложности проверяется достижение следующих предметных результатов освоения основной образовательной программы на профильном уровне:

- владение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (одним из нижеследующих: Школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- владение навыками и опытом разработки программ в среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;
- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
- умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
- владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов.

В КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ не включены задания, требующие простого воспроизведения терминов, понятий, величин, правил (такие задания слишком просты для выполнения). При выполнении любого из заданий КИМ от экзаменуемого требуется решить тематическую задачу: либо прямо использовать известное правило, алгоритм, умение, либо выбрать из общего количества изученных понятий и алгоритмов наиболее подходящее и применить его в известной или новой ситуации.

Подробнее со структурой КИМ можно было ознакомиться в спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2021 году единого государственного экзамена по информатике и ИКТ, утвержденной ФИПИ 02 декабря 2020 г.

2.7. Анализ выполнения заданий КИМ

2.7.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Выделяются линии заданий с наименьшими процентами выполнения, выделяются среди них задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50) и задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15). Выделяются успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.

Таблица 2-16

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ²				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	Б	92,32	69,44	86,75	99,43	97,80
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	71,43	13,89	51,20	88,07	98,90
3	Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных	Б	50,11	8,33	37,35	53,41	83,52
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	86,99	33,33	83,13	95,45	98,90
5	Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд	Б	76,33	22,22	68,07	85,80	94,51
6	Знание основных конструкций языка программирования, понятия; переменной, оператора присваивания	Б	82,73	16,67	78,31	92,61	97,80
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	59,49	5,56	34,94	73,86	97,80
8	Знание о методах измерения количества информации	Б	50,11	5,56	22,29	65,34	89,01
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	77,19	13,89	69,28	88,64	94,51
10	Информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора	Б	84,01	52,78	78,31	89,20	96,70

² Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ²				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	49,47	0,00	23,49	64,77	86,81
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	73,56	8,33	61,45	85,80	97,80
13	Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)	П	62,90	22,22	53,01	68,18	86,81
14	Знание позиционных систем счисления	П	46,48	0,00	16,87	58,52	95,60
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	34,75	2,78	13,25	36,36	83,52
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	59,91	0,00	31,93	79,55	96,70
17	Умение составить алгоритм и записать его в виде простой программы (10-15 строк) на языке программирования	П	61,62	2,78	34,34	81,82	95,60
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	33,69	0,00	6,02	43,18	79,12
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	71,86	27,78	57,83	83,52	92,31
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	64,39	5,56	35,54	86,93	96,70
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	47,12	0,00	21,08	56,25	95,60
22	Умение анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл	П	65,88	2,78	43,37	83,52	97,80
23	Умение анализировать результат исполнения алгоритма	П	56,50	5,56	32,53	71,59	91,21
24	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации	В	14,93	0,00	1,20	9,09	57,14
25	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки целочисленной информации	В	28,04	0,00	1,20	29,83	84,62
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	15,78	0,00	1,20	9,38	60,99
27	Умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей	В	4,90	0,00	0,00	1,42	22,53

Таким образом, при выполнении заданий базового уровня, фактически по всем группам, были получены удовлетворительные результаты (>50%). Низкие результаты (средний балл <15%) продемонстрированы по темам:

- умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации (задание №24);

- умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей (задание №27).

2.7.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Среди заданий базового уровня наибольшее затруднение вызвали задания №3 и № 8, процент выполнения которых составил 50,11.

Задание №8 проверяет на базовом уровне умение оценивать объем памяти, необходимый для хранения информации. Данный тип задания много лет встречается в открытых вариантах, демоверсиях ЕГЭ и различного рода материалах для подготовки учащихся к ЕГЭ. Несмотря на то, что процент выполнения один из самых низких среди заданий базового уровня, следует отметить значительное его повышение (+27,99) по сравнению с предыдущим годом, что может быть связано с возможностью проводить вычисления с использованием компьютера, а также целенаправленной работой по отработке навыков решения данного типа задач. Невысокий процент его выполнения обусловлен невнимательностью учащихся. Учащиеся, по-видимому, не учли, что нумерация начинается с 1, это и могло привести к неверному ответу.

В задании № 3, проверяющем знания о технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных, напротив, произошло существенное понижение процента выполнения, по сравнению с предыдущим годом (- 27,07). Как и в демоверсии текущего года, требовалось определить информацию из данных, представленных в виде таблиц, связанных друг с другом отношениями. Представляется, что данное задание является интуитивно понятным, ошибки могли быть связаны с невнимательностью, а также с неверным соотношением года рождения и разницы в возрасте.

Среди заданий повышенного уровня наибольшее затруднение вызвали задания № 18, № 15 и № 14.

Задание № 18 - это новая задача, которая показывает практическое использование механизма относительных ссылок. Данная задача связана с обходом графа, сформулированная в виде задач про робота, который перемещается по клеткам и собирает монеты. Учащимся необходимо было продемонстрировать умение обрабатывать вещественные выражения в электронных таблицах, задачи данного типа широко были представлены в справочной литературе, однако, в задании реального варианта присутствовала внутренняя граница, что и могло вызвать затруднение, так как требовалось учитывать данный факт при поиске оптимального пути.

Задание № 15, проверяющее знание основных понятий и законов математической логики, относится к заданиям, которые традиционно представляют определенную трудность для большей части обучающихся. Процент выполнения данного задания понизился на 13,49. Эта задача аналогична представленной в демоверсии, при этом, в постановке задачи реального экзамена используются более наглядные и интуитивно понятные объекты – отрезки числовой прямой. Невысокий процент выполнения задания говорит о недостаточной работе по формированию умения упрощать логические выражения, правильно определять порядок выполнения операций в логическом выражении, устанавливать связи между различными частями сложных логических выражений.

Еще одно задание этой части, которое вызвало затруднение – задание № 14, проверяющее умение работать в позиционных системах счисления. Несмотря на то, что процент выполнения задания повысился (с 37,88% в 2020 году до 46,48% в 2021 году), однако, он остается еще недостаточно высоким. В задании требуется не просто уметь переводить числа из одной системы счисления в другую, но и выполнять арифметические операции в произвольной системе счисления, с чем и связаны основные трудности и ошибки выпускников. Повышение процента выполнения данного задания может быть связано с тем, что у выпускников появилась возможность для выполнения данного задания использовать компьютер, что и сократило количество вычислительных ошибок.

Наибольшее затруднение у учащихся вызвали задания высокого уровня сложности №№ 27, 24 и 26. В этих заданиях учащиеся столкнулись с новым элементом экзамена – чтением файлов. Это важное умение, которое дает возможность получить конкретный ответ для определенного набора. Низкие результаты выполнения могли быть связаны именно с недостаточной сформированностью навыка работы с файлами.

Самым сложным заданием для выпускников стало задание №27, где требовалось написать объемную программу. Если в предыдущих заданиях были программы, которые укладывались в 10 строк, то эта задача в своем эталонном варианте занимает от 20 до 40 строчек кода. В прошлом году эта задача максимально оценивалась в 4 балла (в этом году — в 2 балла) и такой результат в 2020 году за нее получили всего 5% школьников, а 53% участников экзамена получили за нее 0 баллов. Традиционными для данной задачи являлись ошибки, связанные с отсутствием инициализации переменных, организацией неверного ввода данных и некорректной (неэффективной) реализацией алгоритмов, выход за пределы массива при его анализе с помощью циклов. Так как задание выполнялось на компьютере, то всех этих ошибок легко было избежать; предполагалось, что процент выполнения станет выше. Вместе с тем, в этом году результат существенно понизился (-11,45) и составил 4,9%. Несмотря на то, что задание № 27 экзамена перекочевало из ЕГЭ прошлых лет и в нем также требовалось обработать последовательность чисел, предъявленное к выполнению задание оказалось для большинства учащихся новым. Задачу для файла А, как и в предыдущие годы, можно было решить простым перебором всех вариантов. Программа для файла В могла быть реализована с использованием префиксных сумм и динамического программирования, что и вызвало наибольшее затруднение у выпускников.

Следующим заданием, с которым возникли сложности у выпускников – задание № 24, его выполнили 14,93%. Задание было аналогично заданию, представленному в демоверсии. Требовалось написать программу, определяющую количество символов, удовлетворяющих некоторому условию. Задача на работу с символьными данными — текстами, это отдельный раздел в программировании. Задание требовало от учащихся знаний специальных алгоритмов для работы с таким типом данных — это алгоритмы правильного считывания, анализа (какой символ считан), подсчета количества и различных признаков. Затруднения могли быть связаны с тем, что требовалось не просто организовать подсчет, но и анализировать символьные данные внутри цикла.

Еще одно нововведение данного экзамена заключалось в том, что, несмотря на кодификатор, в котором говорилось об алгоритмах сортировки, в реальности не было задач непосредственно на сортировку. В задании №26, процент выполнения которого составил 15,78, требовалось применить алгоритм сортировки массива данных из реальной жизни. Допущенные ошибки свидетельствуют о

несформированности в достаточной степени аналитического мышления, умения строить модели информационных объектов, систем и процессов в виде алгоритмов, самостоятельно разрабатывать алгоритмы обработки массивов данных, применять алгоритмы сортировки.

- *Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, УМК и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования*

В целом заметно, что успешность усвоения учениками тех или иных элементов содержания связана с особенностями распространённых в области УМК.

УМК Информатика 10-11 кл. / Босова Л.Л. и др. в полной мере охватывает школьную программу и все пункты «Кодификатора», учебник рассчитан как для базового изучения информатики, так и для профильного.

УМК Информатика 10 (2 ч.) кл., 11 (2ч.) кл. / Семакин И.Г. и др. достаточно полно освещают такой раздел как «Алгоритмы» и «Программирование».

УМК Информатика 10-11 кл. / Гейн А.Г. и др. в равной степени подходят как для повторения базовой части предмета, так и для изучения предмета углублённо.

Учебники, составляющие ядро - УМК Информатика 10 кл., 11 кл./К. Ю. Полякова и Е. А. Еремина, содержат все необходимые фундаментальные сведения, относящиеся к школьному курсу информатики, и в этом смысле, являются цельными и достаточными для углубленной подготовки по информатике в старшей школе, независимо от уровня подготовки учащихся, закончивших основную школу. Учитель может перераспределять часы, отведенные на изучение отдельных разделов учебного курса, в зависимости от фактического уровня подготовки учащихся. В данных учебниках представлено максимальное количество типов задач, включаемых в контрольно-измерительные материалы ЕГЭ.

В используемых УМК по информатике при изучении основ алгоритмизации и программирования предлагаются к рассмотрению несколько языков программирования, среди которых чаще встречаются Pascal и все более набирающий популярность Python. В связи с глобальным развитием сферы IT-разработки, учителям информатики следует обратить внимание на те языки программирования, которые дают большие преимущества при решении задач, а также в будущем пригодятся на практике. Также следует учесть и тот факт, что большинство школьников выбирают на ЕГЭ Python и C++. Последний является еще и универсальным языком, на котором решаются все олимпиадные задачи.

2.7.3. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

Подавляющее большинство обучающихся успешно справились с экзаменационными заданиями базового уровня сложности, процент выполнения всех заданий данного уровня не ниже 50 единиц. Это свидетельствует о достаточном уровне и стабильном характере усвоения базовых знаний курса информатики.

В частности, можно считать достаточно сформированными у выпускников региона:

- навыков представления и считывания данных в разных типах информационных моделей;
- умения кодировать и декодировать информацию;
- умения осуществлять информационный поиск средствами операционной системы или текстового процессора;
- знание основных конструкций языка программирования, понятие переменной, оператора присваивания.

Следует также отметить, что задания на эти темы успешно выполняются учениками в течение ряда прошлых лет.

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.*

Ряд тем курса традиционно вызывают у выпускников региона затруднения, поэтому нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания:

- основные понятия и законы математической логики;
- использование электронных таблиц для обработки целочисленных данных;
- умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки целочисленной информации;
- умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки;
- умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки символьной информации;
- умение создавать собственные программы (20-40 строк) для анализа числовых последовательностей.

Наибольшие трудности у выпускников традиционно вызвало задание № 27 на написание собственной программы для анализа числовых последовательностей, а также новое задание № 24 - задача на работу с символьными данными.

Самой значимой причиной установленных ошибок участников экзамена является недостаточный уровень понимания обучающимися сути алгоритмических структур, знания методов их обработки; знание основных законов алгебры логики, необходимых для упрощения логических выражений; практическое использование механизма относительных ссылок. Очевидно, что для преодоления устойчивых ошибок необходимо при изучении курса информатики обращать внимание на неформальное усвоение изучаемого материала, на умение применить полученные знания в практической деятельности, умение анализировать, сопоставлять, делать выводы.

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).*

Поскольку часть заданий экзамена сохранили преемственность, то можно сделать вывод о динамике успешности их выполнения. Так, повысился процент выполнения заданий проверяющих

умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей, строить таблицы истинности и логические схемы, кодировать и декодировать информацию, формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, измерение количества информации, исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд, анализировать алгоритм, содержащий ветвление и цикл, результат исполнения алгоритма; знание позиционных систем счисления.

Понижился процент выполнения заданий, проверяющих знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных; знание основных конструкций языка программирования, понятия переменной, оператора присваивания; знание основных понятий и законов математической логики; умение подсчитывать информационный объем сообщения.

- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2021 году, относительно КИМ прошлых лет.*

Тот факт, что экзамен полностью проходил в компьютерной форме, дал право участнику экзамена использовать любые его возможности. Кроме того, использование компьютера позволило создать уже другие подходы к проверке заданий - по результату, не по тексту. Это, естественно, нивелирует человеческий фактор и ошибки при проверке, что очень важно.

Новшеством данного экзамена является и то, что в работу включены задания, для выполнения которых требуется программное обеспечение. Стало больше практических заданий, которые проверяют основные навыки работы на компьютере, в том числе заданий, где требуется написать программу. Кроме того, у учащегося появилось право выбора инструмента для решения того или иного задания.

Также важно, что учащиеся, которые хорошо умеют программировать, получили преимущество на «компьютерном» ЕГЭ, по сравнению с «бумажным», потому что им не нужно тратить время на перепроверку программ. Они могут запустить их на компьютере и проверить на работоспособность, а освободившееся время потратить на перепроверку работы.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2020 году.*

В целом результаты ЕГЭ по «Информатике и ИКТ» 2021 года показали положительную динамику в подготовке учеников по большинству разделов, что свидетельствует о положительной работе в регионе по данному направлению. Вопросы подготовки к ЕГЭ по информатике и ИКТ имели место на заседаниях педагогических сообществ учителей региона, где обсуждались причины падения процента выполнения отдельных заданий и методы их устранения, эффективные методы подготовки учащихся. К обсуждениям привлекались председатели и эксперты предметной комиссии. В рамках онлайн-проекта управления образования и науки Липецкой области

«Виртуальный урок» проведена видеоконсультация по подготовке к экзамену. Открыт дистанционный профильный класс по подготовке к ЕГЭ по информатике и ИКТ на базе ЛГТУ. Проведены курсы повышения квалификации учителей информатики по программе ДПО «Методика изучения проблемных тем учебного предмета «Информатика».

Вместе с тем, анализ результатов ЕГЭ по информатике и ИКТ из года в год показывает, что появление нового задания или новой формулировки задания вызывает снижение результатов по сравнению с предыдущим годом. С учетом того, что объективная сложность заданий не изменяется и основные характеристики совокупности участников ЕГЭ по информатике и ИКТ также остаются практически неизменными, логично предположить, что основной причиной падений результатов по отдельным заданиям являются недостатки в подготовке выпускников. Иногда учителя при подготовке школьников к ЕГЭ сосредотачиваются на тренировке учащихся в решении заданий, аналогичных заданиям, опубликованным в демонстрационном варианте КИМ, в открытых вариантах и различного рода материалах для подготовки учащихся к ЕГЭ, в ущерб фундаментальному изучению предмета.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2020 году*

Результаты ЕГЭ по информатике и ИКТ по сравнению с 2020 годом показали рост практически по всем параметрам (средний тестовый балл, количество не преодолевших минимальный порог, количество высоких результатов). Можно предположить, что выстраиваемая система мероприятий по поддержке педагогов привела к такой стабилизации результатов. Для положительной динамики в 2021-2022 учебном году стоит расширить перечень мероприятий по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2021, а также продолжить практику курсового обучения учителей региона основам программирования на таких языках, как C++, Python.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2.8. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

2.8.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Формировать и развивать навыки практического программирования, в частности, уделить внимание работе с файлами, сортировке, работе с массивами, алгоритмам работы с числовыми последовательностями и строками символов. Закреплять и развивать навыки обработки числовой информации в электронных таблицах. Уделять повышенное внимание теоретическим основам информатики, алгебре логики, межпредметным связям с математикой. Следует уходить от «нарешивания» однотипных примеров к работе с вариативными условиями, обращать внимание на нюансы вопросов в заданиях и их влияние на ход решения, подготовить учащихся к применению полученных знаний в новых, нестандартных ситуациях. Необходимо обучать учащихся приемам работы с файлами. Также необходимо совершенствование таких метапредметных навыков, как анализ условия задания, способность к самопроверке.

2.8.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Работу с обучающимися, имеющими разный уровень подготовки, целесообразно вести отдельно, поскольку затруднения при выполнении заданий повышенного и высокого уровня специфичны для каждой такой группы. Начинать ее необходимо с входной диагностики.

Предпочтительной стратегией для учащихся с базовым уровнем подготовки, которые в основном готовы к применению знаний в стандартной ситуации, будет более глубокое изучение основного материала курса, возможное повышение уровня знаний с базового до повышенного.

Учащиеся второй группы – повышенного уровня - нуждаются в разработке для них индивидуальных траекторий. Для них необходимо определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны.

Учащиеся группы с высоким уровнем подготовки нуждаются в отработке практических навыков решения задач. Особое внимание следует уделить качественному выполнению заданий повышенного уровня сложности, требующих глубокого понимания основ предмета и умения их применять как в стандартной, так и в новой для экзаменуемого ситуации.

2.9. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

Рекомендуется проведение методических семинаров для учителей информатики региона, посвященных разборам типичных ошибок участников экзамена по информатике и ИКТ, а также методам решения заданий повышенного и высокого уровня сложности, решения задач олимпиадного характера. «ЕГЭ на 100 баллов» может быть одним из направлений курсов повышения квалификации.

2.10. Адрес размещения на информационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

Официальный сайт Областного казенного учреждения «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области», раздел «Государственная итоговая аттестация»
http://cmoko48.lipetsk.ru/gia/result.php?page=10&page_list=1



СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету «Информатика и ИКТ»

Областное казённое учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области»

	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
1.	<i>Информатика и ИКТ</i>	Батищев Роман Вячеславович, <i>ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», доцент кафедры информатики, к.т.н., доцент</i>	
2.		Огаркова Татьяна Дмитриевна, <i>учитель информатики МБОУ СОШ № 47, председатель ГПС учителей информатики города Липецка</i>	