

**Министерство образования Иркутской области
Государственное автономное учреждение Иркутской области
«Центр оценки профессионального мастерства, квалификаций педагогов и мониторинга
качества образования»**

**Методический анализ результатов
выполнения заданий КИМ ЕГЭ по ИНФОРМАТИКЕ
и рекомендации для системы образования Иркутской области**

Иркутск, 2026

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Раздел 1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в таб. 2-13. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в таб. 2-14.

Таблица 2-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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	88,86	69,21	93,25	96,56	99,28
2.	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	72,21	24,09	79,43	95,37	98,2
3.	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	65,58	33,23	66,67	82,14	93,17
4.	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	73,12	37,2	78,9	88,62	96,04

¹ 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 Иркутской области ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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., %
5.	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы	Б	44,54	3,35	33,23	76,06	94,6
6.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	52,88	10,52	49,05	79,76	92,81
7.	Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	64,03	17,99	66,88	87,83	98,2
8.	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	46,4	1,68	33,97	82,94	94,96
9.	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	37,72	1,98	21,31	69,18	92,45
10.	Информационный поиск средствами текстового процессора	Б	80,74	55,18	84,6	91,93	97,48
11.	Умение подсчитывать информационный объем сообщения	П	29,8	2,74	16,03	49,74	86,33
12.	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	54,62	7,32	50,53	85,85	95,32
13.	Умение использовать маску подсети	П	41,02	4,27	30,17	66,93	94,24
14.	Знание позиционных систем счисления	П	37,19	0,61	16,46	73,94	94,24
15.	Знание основных понятий и законов математической логики	П	32,18	2,13	13,92	58,6	93,53
16.	Вычисление рекуррентных выражений	П	48,9	3,51	37,13	84,66	98,92

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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., %
17.	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования	П	25,13	0,46	2,32	50,93	91,01
18.	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	47,92	5,79	43,04	74,74	91,01
19.	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	51,67	9,6	42,51	83,07	96,76
20.	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	41,66	0,91	25,74	76,32	97,84
21.	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	43,25	1,68	28,27	77,78	98,56
22.	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	31,65	4,27	21,41	48,81	84,53
23.	Умение анализировать ход исполнения алгоритма	П	19,26	1,22	4,54	29,76	83,45
24.	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	1,93	0	0,21	1,46	13,67
25.	Умение создавать собственные программы (10-20 строк) для обработки целочисленной информации	В	9,36	0	0,11	8,86	64,39
26.	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	3,98	0	0,11	2,78	29,86

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания/умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Иркутской области ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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., %
27.	Умение выполнять последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов	В	9,1	0	0,11	7,54	65,47

Таблица 2-2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	Не приступал	1,2	0,1	0,0	0,0
	0	29,6	6,7	3,4	0,7
	1	69,2	93,3	96,6	99,3
2	Не приступал	9,0	0,7	0,0	0,0
	0	66,9	19,8	4,6	1,8
	1	24,1	79,4	95,4	98,2
3	Не приступал	7,0	0,5	0,0	0,0
	0	59,8	32,8	17,9	6,8
	1	33,2	66,7	82,1	93,2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
4	Не приступал	2,7	0,1	0,0	0,0
	0	60,1	21,0	11,4	4,0
	1	37,2	78,9	88,6	96,0
5	Не приступал	30,8	22,1	2,5	0,0
	0	65,9	44,7	21,4	5,4
	1	3,4	33,2	76,1	94,6
6	Не приступал	26,4	7,3	0,7	0,0
	0	63,1	43,7	19,6	7,2
	1	10,5	49,1	79,8	92,8
7	Не приступал	11,9	3,2	0,1	0,0
	0	70,1	30,0	12,0	1,8
	1	18,0	66,9	87,8	98,2
8	Не приступал	25,5	16,7	0,9	0,0
	0	72,9	49,4	16,1	5,0
	1	1,7	34,0	82,9	95,0
9	Не приступал	46,7	41,4	9,7	0,0
	0	51,4	37,3	21,2	7,6
	1	2,0	21,3	69,2	92,5
10	Не приступал	3,4	0,1	0,4	0,0
	0	41,5	15,3	7,7	2,5
	1	55,2	84,6	91,9	97,5
11	Не приступал	22,6	11,6	1,3	0,0
	0	74,7	72,4	48,9	13,7
	1	2,7	16,0	49,7	86,3

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
12	Не приступал	42,4	17,3	1,1	0,0
	0	50,3	32,2	13,1	4,7
	1	7,3	50,5	85,9	95,3
13	Не приступал	34,8	20,6	4,6	0,0
	0	61,0	49,3	28,4	5,8
	1	4,3	30,2	66,9	94,2
14	Не приступал	52,0	43,3	8,7	0,4
	0	47,4	40,3	17,3	5,4
	1	0,6	16,5	73,9	94,2
15	Не приступал	48,8	41,4	11,1	0,4
	0	49,1	44,7	30,3	6,1
	1	2,1	13,9	58,6	93,5
16	Не приступал	47,3	33,5	6,2	0,0
	0	49,2	29,3	9,1	1,1
	1	3,5	37,1	84,7	98,9
17	Не приступал	67,1	67,5	26,1	0,4
	0	32,5	30,2	23,0	8,6
	1	0,5	2,3	50,9	91,0
18	Не приступал	43,8	15,8	2,5	0,0
	0	50,5	41,1	22,8	9,0
	1	5,8	43,0	74,7	91,0
19	Не приступал	32,6	15,6	1,5	0,0
	0	57,8	41,9	15,5	3,2
	1	9,6	42,5	83,1	96,8

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
20	Не приступал	45,3	21,8	3,6	0,0
	0	53,8	52,4	20,1	2,2
	1	0,9	25,7	76,3	97,8
21	Не приступал	46,8	26,8	4,8	0,0
	0	51,5	44,9	17,5	1,4
	1	1,7	28,3	77,8	98,6
22	Не приступал	50,9	34,8	10,5	0,4
	0	44,8	43,8	40,7	15,1
	1	4,3	21,4	48,8	84,5
23	Не приступал	54,1	52,7	29,4	5,4
	0	44,7	42,7	40,9	11,2
	1	1,2	4,5	29,8	83,5
24	Не приступал	68,1	78,4	73,3	42,1
	0	31,9	21,4	25,3	44,2
	1	0,0	0,2	1,5	13,7
25	Не приступал	87,8	92,3	76,7	16,9
	0	12,2	7,6	14,4	18,7
	1	0,0	0,1	8,9	64,4
26	Не приступал	79,9	86,8	77,1	38,5
	0	20,1	13,1	20,1	31,7
	1	0,0	0,1	1,6	11,9
	2	0,0	0,0	1,2	18,0
27	Не приступал	83,4	90,1	81,6	23,7
	0	16,6	9,8	10,9	10,8

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Иркутской области, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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	0,0	0,1	5,7	21,2
	2	0,0	0,0	1,9	44,2

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2026 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания заданий с политомической оценкой (таб. 2-13, таб. 2-14).

Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-3

	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	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	1 (69%), 10 (55%)	1 (93%), 2 (79%), 3 (67%), 4 (79%), 7 (67%), 10 (55%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	8 (1,7%), 9 (2%), 5 (3%), 19 (10,6%), 6 (10,5%), 7 (18%), 2 (24%), 3 (33%), 4 (37%)	9 (21%), 5 (33%), 8 (34%), 19 (42%), 6 (49%)	9 (69%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	12 (7,3%)	18 (43%), 12 (50%)	12 (86%), 16 (85%), 20 (76%), 18 (75%),	Все задания повышенного уровня сложности: 16 (99%),

			14 (74%), 13 (67%), 15 (59%), 17 (51%)	20 (98%), 12 (95%), 14 (94%), 13 (94%), 15 (93,5%), 17 (91%), 18 (91%), 11 (86%), 22 (84,5%), 23 (83,5%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		17 (2%), 23 (4,5%), 15 (14%), 11 (16%), 14 (16,5%), 22 (21,4%), 20 (25,7%)	23 (29,8%)	Нет
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		21 (28%)	21 (78%)	21 (98,6%), 25 (64,4%), 27 (65,5%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			24 (1,5%), 26 (2,8%), 27 (7,5%), 25 (9%)	24 13%), 26 (29,9%)

1.2. Прочие результаты статистического анализа

Покажем динамику выполнения всех заданий по данным о проценте выполнения (в среднем и в четырех группах по тестовому баллу) за 2024, 2025 и 2026 годы.

№	Тема	Средний	Меньше мин	40–60	61–80	81–100
1	Информационные модели	81,6→81,9→ 88,9	57,5→59,3→ 69,2	87,6→90,3→ 93,2	93,2→94,0→ 96,6	97,0→97,1→ 99,3
2	Таблицы истинности	74,0→64,3→72,2	33,1→24,5→ 24,1	82,3→72,8→79,4	96,6→93,5→95,4	99,4→99,0→ 98,2
3	Базы данных	61,3→ 69,9 →65,6	29,5→ 41,5 →33,2	65,5→ 77,9 →66,7	79,6→ 88,0 →82,1	92,1→92,4→93,2
4	Кодирование/декодирование	84,4→80,9→ 73,1	61,4→55,2→ 37,2	91,3→89,2→ 78,9	93,8→96,1→ 88,6	97,6→99,5→ 96,0
5	Линейный алгоритм	44,0→30,9→44,5	4,7→2,2→3,4	37,7→15,4→33,2	80,9→74,0→76,1	95,7→97,1→94,6
6	Результаты работы алгоритма исполнителя	34,0→37,3→ 52,9	10,0→5,2→10,5	30,8→34,0→ 49,0	51,1→69,8→ 79,8	81,7→87,6→ 92,8
7	Объем памяти (графика/звук)	39,4→51,8→ 64,0	4,2→13,2→ 18,0	34,0→53,6→ 66,9	69,9→86,9→ 87,8	93,9→96,2→ 98,2
8	Измерение количества информации	27,4→36,0→ 46,4	0,8→2,1→1,7	12,7→26,0→ 34,0	59,9→79,3→ 82,9	95,1→95,2→95,0
9	Числовые данные в ЭТ	33,1→18,8→37,7	2,2→1,0→2,0	19,0→9,1→21,3	70,2→38,0→69,2	97,0→80,5→92,4
10	Поиск в текстовом процессоре	59,9→73,8→ 80,7	34,5→52,7→ 55,2	60,0→79,6→ 84,6	78,3→86,8→ 91,9	89,6→92,4→ 97,5

№	Тема	Средний	Меньше мин	40–60	61–80	81–100
11	Информационный объем сообщения	12,8→21,4→ 29,8	0,8→2,2→2,7	8,7→14,0→ 16,0	22,2→40,8→ 49,7	48,8→76,7→ 86,3
12	Алгоритм для исполнителя	57,5→32,5→54,6	8,0→1,6→7,3	60,5→21,7→50,5	93,0→73,5→85,8	98,8→91,0→95,3
13	Маска подсети	28,1→30,4→ 41,0	1,4→1,9→ 4,3	12,4→18,8→ 30,2	63,0→67,8→66,9	93,3→93,3→94,2
14	Системы счисления	25,6→34,1→ 37,2	1,3→2,2→0,6	9,6→22,8→16,5	58,1→76,2→73,9	92,7→95,7→94,2
15	Логика	30,9→37,7→32,2	2,4→3,7→2,1	16,2→27,2→13,9	68,1→81,4→ 58,6	89,6→98,6→93,5
16	Рекуррентные выражения	49,8→43,7→48,9	2,5→7,2→3,5	44,8→43,4→37,1	93,5→76,9→84,7	98,8→95,7→98,9
17	Программа по числовой посл-ти (10–15 стр.)	25,5→15,4→25,1	0,5→0,0→0,5	5,4→2,2→2,3	64,5→34,1→50,9	95,1→85,2→91,0
18	ЭТ для целых чисел	42,3→30,9→47,9	5,3→3,5→5,8	35,1→24,8→ 43,0	77,7→57,8→74,7	95,7→91,9→91,0
19	Анализ алгоритма игры	67,1→59,4→ 51,7	29,8→24,4→ 9,6	70,0→61,1→ 42,5	92,4→91,5→ 83,1	100→99,5→ 96,8
20	Выигрышная стратегия игры	57,0→39,8→ 41,7	10,4→2,2→ 0,9	56,1→32,6→ 25,7	95,3→84,3→ 76,3	99,4→98,1→97,8
21	Дерево игры	44,8→37,9→43,2	3,8→1,5→1,7	35,2→28,8→28,3	87,8→82,7→ 77,8	99,4→99,0→98,6
22	Матмодели/архитектура ПК	14,6→25,2→ 31,6	1,4→4,1→4,3	8,4→20,1→ 21,4	27,0→43,3→ 48,8	55,5→81,9→ 84,5
23	Анализ хода исполнения алгоритма	41,1→36,5→ 19,3	3,1→2,5→1,2	28,9→24,6→ 4,5	84,5→83,0→ 29,8	97,0→96,7→ 83,4
24	Программа: символьные данные	1,6→3,5→1,9	0,0→0,0→0,0	0,1→0,2→0,2	1,8→2,6→1,5	15,8→34,3→ 13,7
25	Программа: целочисленные данные	14,9→5,3→9,4	0,0→0,0→0,0	2,5→0,0→0,1	33,1→6,5→8,9	77,4→46,7→ 64,4
26	Целочисленная обработка с сортировкой	4,1→3,2→4,0	0,0→0,0→0,0	0,2→0,0→0,1	3,8→1,7→2,8	44,2→34,3→ 29,9
27	Программа: анализ числовых посл-тей	2,4→7,0→ 9,1	0,0→0,1→0,0	0,0→0,3→0,1	2,8→8,8→7,5	23,5→60,0→ 65,5

Жирным выделено значение 2026 г., если суммарное изменение за 2024–2026 гг. превышает ± 5 п.п.

На основе приведенной статистики можно сделать краткие выводы по каждому заданию:

Задание 1 (информационные модели). Устойчивый рост во всех группах, наиболее заметный в 2025–2026 гг. (+7 п.п. в среднем). Сильнее всего подтянулась слабая группа (+11,7 п.п.), что говорит об общем повышении базовой готовности.

Задание 2 (таблицы истинности). Просадка в 2025 г. почти во всех группах (в среднем -9,7 п.п.), частичное восстановление в 2026 г., но не до уровня 2024 г. Хуже всего динамика в группе «меньше мин»: устойчивое снижение (-9,0 п.п. за три года) – задание становится системно менее доступным именно для слабых выпускников.

Задание 3 (базы данных). Явный пик в 2025 г. (+8,5 п.п. к среднему), в 2026 г. откат назад, но выше уровня 2024 г. Колебания синхронны во всех группах, кроме сильнейшей (81–100), где рост стабилен и монотонен – сильные ученики единственные, кого просадка 2026 г. не задела.

Задание 4 (кодирование/декодирование). Единственное среди «простых» заданий с устойчивым двухлетним снижением во всех группах, особенно резким в 2025–2026 гг. (в среднем -7,8 п.п., у слабой группы -18,0 п.п.). Суммарная потеря почти 11 п.п. – тревожный сигнал, возможно связанный с изменением формата/сложности задания.

Задание 5 (линейный алгоритм). Резкая просадка в 2025 г. (средний: -13,1 п.п., группа 40–60: -22,3 п.п.) и почти полное восстановление в 2026 г. Колебания сильнее всего быют по средним по силе группам, топ-группа (81–100) почти не пострадала.

Задание 6 (результаты работы алгоритмов управления). Устойчивый и заметный рост во всех группах, кроме «меньше мин» (там нестабильно, но чистый прирост нулевой). Особенно вырос результат в группах 61–80 (+28,6 п.п.) и 40–60 (+18,2 п.п.) – задание стало заметно доступнее для среднего ученика.

Задание 7 (объем памяти графика/звук). Наиболее устойчивый и сильный рост из всех заданий: средний +24,6 п.п. за два года, рост во всех без исключения группах, включая слабую (+13,8 п.п.). Похоже, изменение методики подготовки или формулировок задания дало явный эффект.

Задание 8 (измерение количества информации). Тоже устойчивый рост (средний: +19,0 п.п.), кроме группы 81–100, где показатель стабильно около 95% (потолок), и группы «меньше мин», где рост незначителен и волнообразен.

Задание 9 (числовая информация в ЭТ). Сильная просадка в 2025 г. почти во всех группах (средний: -14,3 п.п., 61–80: -32,2 п.п., 81–100: -16,5 п.п.), в 2026 г. восстановление выше уровня 2024 г. в среднем, но группы 61–80/81–100 все еще не вернулись к исходному уровню. Похоже на разовую особенность варианта 2025 г. (например, усложненные данные).

Задание 10 (поиск в текстовом процессоре). Уверенный, монотонный рост во всех группах второй год подряд – одна из лучших динамик в работе (средний: +20,8 п.п., слабая группа: +20,6 п.п.).

Задание 11 (информационный объем сообщения). Стабильный рост во всех группах, особенно у сильных учеников (81–100: +37,6 п.п.), но задание остается сложным в среднем (29,8% в 2026 г.), у слабой группы результат почти не меняется (~2–3%).

Задание 12 (алгоритм для исполнителя). Классическая V-образная динамика: резкое падение в 2025 г. (средний: -24,9 п.п., 40–60: -38,8 п.п.) и заметное восстановление в 2026 г., но не до уровня 2024 г. Колебания синхронны во всех группах – похоже на изменение сложности исполнителя/алгоритма в варианте 2025 г.

Задание 13 (маска подсети). Устойчивый рост второй год подряд во всех группах, особенно в 40–60 (+17,7 п.п.) и «меньше мин» (+2,9 п.п., с очень низкого уровня). Хорошая положительная динамика подготовки по теме.

Задание 14 (системы счисления). В среднем рост (+11,5 п.п.), но неравномерный: у слабых групп («меньше мин», 40–60) – просадка именно в 2026 г. после роста в 2025-м, у сильных групп – тоже небольшой откат в 2026-м после пика 2025 г. Получается «рост-спад» почти во всех группах, кроме среднего значения, которое остается положительным за счет распределения баллов.

Задание 15 (логика). Пик в 2025 г. почти во всех группах, откат в 2026 г. ниже уровня 2024 г. в группах 40–60 и 61–80 (там падение особенно резкое: -22,9 п.п. за один год). Только группа 81–100 закончила 2026 год выше 2024-го.

Задание 16 (рекуррентные выражения). Волнообразная, но в целом стабильная динамика (средний почти не изменился: 49,8–48,9). Провал в 2025 г. в группах 61–80/81–100, восстановление в 2026-м. У «меньше мин» обратная картина – пик в 2025-м, откат в 2026-м.

Задание 17 (программа 10–15 строк). Заметный провал в 2025 г. во всех группах (средний: -10,1 п.п., 61–80: -30,4 п.п.) и восстановление в 2026 г. почти до уровня 2024-го, но не полностью (особенно в группах 40–60 и 81–100, где восстановление слабое). Задание остается одним из труднейших по программированию.

Задание 18 (ЭТ для целых чисел). V-образная динамика: просадка 2025 г. и восстановление в 2026 г. выше исходного уровня в среднем и у групп 40–60 / «меньше мин», но группа 81–100 закончила ниже уровня 2024 г. (-4,7 п.п.) – единственная группа с устойчивым снижением по этому заданию.

Задание 19 (анализ алгоритма игры). Одна из худших динамик в работе: устойчивое снижение во всех группах два года подряд, особенно резкое у слабых учеников («меньше мин»: -20,2 п.п., 40–60: -27,5 п.п.). Даже сильнейшая группа потеряла 3,2 п.п. Задание системно усложняется, или методика его решения дается хуже.

Задание 20 (выигрышная стратегия). Тоже устойчиво отрицательная динамика: средний: -15,3 п.п. за два года, у слабой группы почти полное обнуление (10,4–0,9%). Резкое падение в 2025 г. сохраняется и усугубляется в 2026-м почти во всех группах кроме сильнейшей.

Задание 21 (дерево игры). Снижение результатов в 2025 г. с частичным восстановлением среднего балла в 2026-м, но в группах 40–60/61–80 снижение продолжается второй год подряд (61–80: -10,0 п.п. суммарно). Задание высокого уровня сложности остается проблемной зоной.

Задание 22 (матмодели/архитектура ПК). Один из самых стабильных положительных трендов: рост во всех без исключения группах оба года, особенно заметный у сильных учеников (81–100: +29,0 п.п.) и в группе 61–80 (+21,8 п.п.).

Задание 23 (анализ хода исполнения алгоритма). Резкий обвал в 2026 г. – худшая динамика во всей работе: средний: -21,8 п.п. за счет катастрофического падения в 2025–2026 гг. (-17,2 п.п.), причем в группе 61–80 показатель обрушился с 83,0% до 29,8% (-53,3 п.п.), в 81–100 – с 96,7% до 83,4%. При этом в 2024–2025 гг. показатели были стабильны. Похоже, вариант 2026 г. содержал заметно более сложную версию этого задания.

Задание 24 (программа: символьные данные). Стабильно очень низкие показатели (1,6–3,5% в среднем) во все годы – задание высокого уровня сложности, доступное почти исключительно сильнейшей группе, и даже там результат просел в 2026 г. (34,3–13,7%).

Задание 25 (программа: целочисленные данные). Резкое падение в 2025 г. почти во всех группах (61–80: 33,1–6,5%, 81–100: 77,4–46,7%), частичное восстановление в 2026-м, но существенно ниже уровня 2024 г. и по среднему баллу, и по группам 61–80/81–100.

Задание 26 (сортировка, целочисленная обработка). Стабильно низкие и практически не меняющиеся показатели у всех групп, кроме 81–100, где заметно устойчивое снижение (44,2–34,3–29,9%) – сильные ученики стали справляться с задачей хуже.

Задание 27 (анализ числовых последовательностей, 20–40 строк). Единственное сложное программистское задание с устойчивым ростом: средний балл вырос почти в четыре раза (2,4–9,1%), а в группе 81–100 – почти в три раза (23,5–65,5%). Заметный прогресс в подготовке сильных выпускников по этой теме.

Получаем следующие выводы по динамике успешности или неуспешности выполнения заданий:

– Устойчивый рост два года подряд: № 1, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 22, 27 – преимущественно задания на цифровую грамотность, теорию измерения информации, работу с текстовым процессором и таблицами, а также сложное задание № 27 на анализ числовых последовательностей.

– Устойчивое снижение два года подряд: № 4 (кодирование/декодирование), № 19 (анализ алгоритма игры), № 23 (анализ хода исполнения алгоритма, резкий обвал в 2026 г.). Это наиболее проблемные задания работы.

– Провал в 2025 г. с восстановлением в 2026 г. (V-образная динамика): № 2, 5, 9, 12, 17, 18, 20 (частично), 25, 26 – вариант 2025 г., по всей видимости, содержал более сложные версии этих заданий, и итоговые баллы 2026 г. чаще не достигают уровня 2024 г.

– Рост в 2025 г. со спадом в 2026 г.: № 3, 14, 15, 16, 24 – обратная картина: вариант 2025 г. был легче, 2026 г. – снова труднее.

Далее сделаем выводы по каждой группе участников экзамена с разным уровнем подготовки.

Начнем с группы, участники которой не преодолели минимальный балл. Эта группа наиболее чувствительна к изменению сложности заданий и почти не показывает результатов выше 5–10% по заданиям высокого уровня (17, 24–27 – стабильно 0%). Наиболее заметный рост – по заданиям 1 (+11,7 п.п.), 10 (+20,6 п.п.), 7 (+13,8 п.п.) – то есть по базовым, самым «доступным» заданиям части работы. Наиболее заметное снижение – по заданиям 4 (-24,2 п.п.) и 19 (-20,2 п.п., полностью совпадает с общей картиной по этим заданиям), 20 (-9,4 п.п., почти обнуление к 2026 г.). В целом группа демонстрирует прогресс по базовым темам (цифровая грамотность, поиск, теория информации) и деградацию по заданиям, связанным с анализом игр и алгоритмов.

Группа «от минимального до 60 баллов» отражает общую динамику ярче всего, так как численно самая массовая. Основной рост идет в заданиях 7 (+32,9 п.п.), 10 (+24,6 п.п.), 6 (+18,2 п.п.), 13 (+17,7 п.п.), 8 (+21,3 п.п.) – задания базового и части повышенного уровня. Основное снижение: 19 (-27,5 п.п.), 20 (-30,4 п.п.), 23 (-24,4 п.п., целиком за счет провала в 2026 г.), 4 (-12,4 п.п.). Именно в этой группе больше всего заданий с V-образной динамикой (просадка 2025 г. – задания 5, 9, 12, 17, 18, 25 с неполным восстановлением), что говорит о повышенной чувствительности этой группы к колебаниям сложности вариантов.

Сильная группа «61–80 баллов» показывает наиболее выраженный рост по заданиям 6 (+28,6 п.п.), 11 (+27,6 п.п.), 22 (+21,8 п.п.), 8 (+23,0 п.п.), 7 (+18,0 п.п.) – прежде всего задания на работу с алгоритмами исполнителей, теорию

информации и математическое моделирование. Наиболее резкое падение – задание 23, где в 2026 г. произошел обвал результата (84,5–29,8%, суммарно -54,8 п.п. за три года) – самое сильное отклонение во всей работе. Также заметно снижение по 19, 20, 21 (игры и деревья решений) и 15 (логика, резкая просадка именно в 2026 г.).

Сильнейшая группа «81–100 баллов» наиболее стабильна: у нее меньше всего резких провалов, а показатели по большинству базовых заданий держатся у потолка (95–100%). Основной рост – по сложным заданиям программирования и моделирования: 27 (+42,0 п.п.), 11 (+37,6 п.п.), 22 (+29,0 п.п.). Основное снижение – по заданию 23 (-13,5 п.п., хотя и меньше, чем у более слабых групп) и по заданиям 26 (-14,3 п.п.) и 25 (-13,0 п.п.) – программирование целочисленной обработки и сортировки, где даже сильные выпускники стали справляться заметно хуже. Задание 19 (анализ игры) тоже показывает устойчивое, хоть и небольшое, снижение (-3,2 п.п.) даже в этой группе – единственное задание, по которому просадка касается абсолютно всех групп без исключения.

Из проведенного анализа видно, что по большинству заданий нет корреляции между динамикой выполнения и уровнем участников, кроме пары заданий, то есть в разных группах положительная и отрицательная динамика наблюдается по разным заданиям.

Наиболее благополучная динамика – у заданий на цифровую грамотность и базовую теорию информации (задания 1, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 22).

Наиболее проблемная зона – задания на анализ и построение стратегии логических игр (задания 19, 20, 21) и анализ хода исполнения алгоритмов (23): снижение затрагивает практически все группы, включая сильнейшую, а по заданию № 23 в 2026 г. произошел резкий обвал у групп 61–80 и 81–100, что стоит отдельно проверить (возможно, вариант 2026 г. содержал существенно более сложную модификацию задания).

Задания повышенного и высокого уровней по программированию (17, 25, 26) показывают либо стагнацию на низком уровне, либо волнообразную динамику без устойчивого прогресса – это системная зона риска для подготовки.

Задание 27 (сложное программирование, 20–40 строк) – редкий пример устойчивого прогресса именно в высоком уровне сложности, преимущественно за счет сильной группы.

Важно со статистической точки зрения выявить те задания, к которым участники экзамена не приступают. Очевидно, лидерами с этой точки зрения являются задания высокого уровня сложности. К заданию 27 не приступают 79% участников, к задаче 25 – 78,8%, к задаче 26 – 77%, к задаче 24 – 70,6%. Даже в группе 81–100 баллов до задания

26 не доходят 38,5%, до 24-го – 42,1% (то есть часть сильных выпускников сознательно жертвует этими заданиями ради других). Среди заданий повышенного уровня, к которым не приступает большой процент участников, относятся задания 17 и 23. К ним не приступали, соответственно, 48,4% и 41,4% участников. Заметим, что все эти задания, кроме 27-го, относятся к разделу «Алгоритмы и программирование». Если посмотреть на задания базового уровня, то к ним не приступает большая часть участников, в основном тех, кто набрал меньше 60 баллов. Задание 17 – характерная граница в освоении навыков программирования: в группе 61–80 не приступают лишь 26%, а в группах ниже – уже 67%.

Отметим еще некоторую неоднородность в результатах экзамена по вариантам. Вариант 301 стабильно ниже среднего по нескольким разным заданиям сразу: 5 (32,9% против среднего 45,1%), 7 (51,4% против 64,6%), 8 (35,8% против 46,8%), 11 (18,1% против 30,0%), 14 (27,2% против 37,9%), 18, 19, 21. Отставание слишком широкое по спектру заданий, чтобы объяснить только составом участников – похоже, вариант объективно тяжелее по нескольким пунктам. Вариант 306 тоже устойчиво ниже среднего по близкому набору заданий: 4 (50,0% против 73,7% – самое сильное отклонение во всей таблице), 7, 14, 19, 21. Вариант 334, напротив, стабильно выше среднего почти по всем этим же заданиям (4: 85,2%; 8: 56,5%; 14: 48,7%; 19: 65,5%; 20: 51,8%; 21: 54,5%) – вариант заметно легче или контингент сильнее (что подтверждается и наименьшей долей «не преодолевших порог» – 7,3%). Задания 4, 5, 7, 14, 19, 21 – именно те, где разброс между вариантами наибольший (разница между лучшим и худшим вариантом 20–34 п.п.), тогда как задания 1–3, 10 практически не зависят от варианта.

Важно, что самый большой разброс между вариантами – именно по теме «Теоретические основы информатики» (от 45,0% у варианта 301 до 61,0% у варианта 334 – разрыв 16 п.п.). Речь идет о заданиях № 4, 7, 8, 14, 19, 21. С разделом «Алгоритмы и программирование» противоположная картина: разброс между вариантами минимальный (25,4–30,9%, разница всего 5,5 п.п.). Это значит, что низкая успешность по программированию – не особенность конкретных вариантов, а системная сложность темы для всех участников независимо от того, какой вариант им достался.

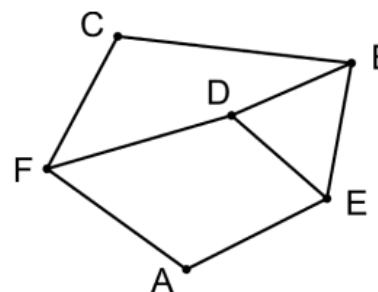
Раздел 2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

В предварительной части приведем формулировки всех заданий с указанием уровня сложности и ошибки, которые удалось отследить именно по ответам участников экзамена (то есть не будут перечисляться обычно допускаемые в заданиях ошибки, не относящиеся к рассматриваемым заданиям, их можно посмотреть в вариантах анализа прошлых лет). Указанные ошибки не обязательно встречаются в большом количестве, но если они есть, значит есть необходимость обратить на них внимание. В основном будем перечислять ошибки в порядке уменьшения количества их возникновения.

Решения будем приводить только тех заданий, которые важны для дальнейшего анализа или не встречались в вариантах анализа прошлых лет, и отдельно задания, вызвавшего сложности для участников всех уровней подготовки.

Задание 1 (Б). Формулировка задания. На рисунке схема дорог N-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяженности каждой из этих дорог (в километрах).

		Номер пункта					
		1	2	3	4	5	6
Номер пункта	1		39			53	30
	2	39		21			
	3		21		8	3	
	4			8		13	5
	5	53		3	13		
	6	30			5		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населенных пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова сумма протяженностей дорог из пункта E в пункт A и из пункта B в пункт C.

В ответе запишите целое число.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Выполняют задание, учитывая только часть формулировки, выполняя только часть задания. В данном случае проявилось в следующих вариантах:
 - экзаменуемые находили не сумму протяженностей дорог, а только протяженность из пункта Е в пункт А или, наоборот, из пункта В в пункт С;
 - экзаменуемые записали оба найденных числа без разделителей, то есть вместо того, чтобы записать сумму чисел 5 и 21, а именно **26**, записали в ответ **521**.
- Неверно установлено соответствие между числовыми и буквенными обозначениями населенных пунктов.

Задание 2 (Б). Формулировка задания

Миша заполнял таблицу истинности логической функции F

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

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

				F
	0	1	0	0
0			0	0
	1	1		0

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

В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Сложности при сопоставлении столбцов полученной таблицы истинности со столбцами заданной таблицы.
- Неверное построение таблицы истинности.

Задание 3 (Б). Формулировка задания слишком объемна и содержит файл, поэтому приведем только часть, содержащую ключевые параметры и вопрос: «Используя информацию из приведенной базы данных, определите общую

массу (в кг) всех видов зефира, полученного магазинами, расположенными на Прибрежной улице, за период с 5 по 19 июня включительно. В ответе запишите только число».

Из приведенной формулировки задания видно, что для получения правильного ответа участники экзамена должны выполнить следующие действия:

- 1) определить магазины, расположенные на Прибрежной улице;
- 2) определить артикулы нужных товаров;
- 3) в таблице с движением товаров выбрать нужные магазины;
- 4) в таблице с движением товаров выбрать нужные артикулы товаров;
- 5) в таблице с движением товаров выбрать указанные в задании даты;
- 6) в таблице с движением товаров выбрать только поступление товаров;
- 7) вычислить вес товаров с учетом веса, указанного в карточке товаров;
- 8) найти сумму.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Самая массовая ошибка связана с тем, что участники не выполнили пункт 5.
 - экзаменуемые находили не сумму протяженностей дорог, а только протяженность из пункта Е в пункт А или, наоборот, из пункта В в пункт С;
 - экзаменуемые записали оба найденных числа без разделителей, то есть вместо того, чтобы записать сумму чисел 5 и 21, а именно **26**, записали в ответ **521**.
- Неверно выполнен пункт 7 по разным причинам:
 - не вычисляли массу товара;
 - нашли в штуках;
 - неверно перевели из одних единиц измерения в другие.
- Многие другие ошибки носят менее систематический характер, но также связаны с невыполнением одного или нескольких предполагаемых действий.

Задание 4 (Б). Формулировка задания. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Б, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для

некоторых букв известны: Б – 00, Н – 010, Л – 111. Для двух оставшихся букв К и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков требуется для кодирования слова КОЛОБОК, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Экзаменуемые не учитывают частоту использования букв в слове при выборе кодовых слов. То есть опять же видно, что сама технология построения неравномерного двоичного кода участникам экзамена известна, но более сложные вопросы, требующие дополнительного анализа, вызывают трудности.

Еще можно заметить, что многие представленные ответы свидетельствуют о том, что экзаменуемые не анализировали формулировку задания, не смотрели, что требовалось представить в качестве ответа, что свидетельствует о несформированности целого ряда метапредметных умений, которые не сформированы у многих участников и не только в этой группе, поэтому о них будет сказано в общих выводах.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Экзаменуемые не учитывают частоту использования букв в слове при выборе кодовых слов.
- Многие представленные ответы свидетельствуют о том, что экзаменуемые не анализировали формулировку задания, не смотрели, что требовалось представить в качестве ответа.

Задание 5 (Б). Формулировка задания. На вход алгоритма подается натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - а) если число N четное, то к этой записи справа и слева дописываются по две единицы;
 - б) если число N нечетное, то в конец двоичной записи (справа) дописываются два нуля, а в начало (слева) дописывается единица.

Полученная таким образом запись (в ней на три или четыре разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $1310 = 11012$ результатом является число $11101002 = 11610$, а для исходного числа $610 = 1102$ это – число $11110112 = 12310$.

Укажите наименьшее число R , превышающее 95, которое может быть результатом работы данного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

Решение. Приведем алгоритмический вариант, чтобы продемонстрировать его простоту решения без написания программы, а в дальнейшем используем для рекомендаций более сильным группам участников.

Посмотрим, что представляет собой требуемое в задании число R , превышающее 95. Минимальное из них – это 96. Переведем его в двоичную СС (сам способ перевода опустим – экзаменуемые сильных групп должны это сделать быстро в уме, также можно использовать алгоритм, можно воспользоваться калькулятором, средой программирования, электронными таблицами – компьютерный вариант экзамена дает большой набор вариантов): 1100000. Теперь посмотрим минимальное число, которое можно получить с использованием приведенного алгоритма.

Если число было получено по варианту а), тогда у него впереди стоят дописанные 11, потом идет 1, чтобы у N не было вначале незначимых нулей, тогда минимальное R , полученное из четного N , должно начинаться с 111, то есть оно будет не меньше $96 + 16 = 112$. Пока остановим рассуждения по этому пункту, так как число значительно превышает 95.

Если число было получено по варианту б), тогда у него впереди стоит дописанная 1, потом идет 1, чтобы у N не было вначале незначимых нулей, тогда минимальное R , полученное из четного N , должно начинаться с 11. В конце у R , полученного из нечетного N , должны быть 00, а перед этими двумя нулями, чтобы N было нечетным, должна стоять 1. Это обязательная часть, остальные цифры выбираем таким образом, чтобы число получилось минимальным. И это число: **1100100** – жирным выделены цифры, полученные, исходя из алгоритма, нежирным – исходя из условия минимальности. Переводим полученное число в десятичную СС, получаем **ответ: 100**.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Найден минимальный ответ для исходного четного N (самая распространенная ошибка).
- Приведены в качестве ответа числа 96, 97, 98, 99. То есть неверно выполнена проверка на четность или обработано дописывание в конец.
- Найденное число записано в двоичной СС.

- В двоичной записи найденных чисел на один разряд больше.

Задание 6 (Б). Формулировка задания. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, ее голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперед n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает ее голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке; **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки.

Запись **Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]** означает, что последовательность из S команд повторится k раз.

Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 6 [Вперед 24 Направо 90 Вперед 30 Направо 90]

Поднять хвост

Вперед 2 Направо 90 Вперед 10 Налево 90

Опустить хвост

Повтори 6 [Вперед 75 Направо 90 Вперед 71 Направо 90]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами находятся внутри области пересечения фигур, ограниченных заданными алгоритмом линиями, включая точки на границах этого пересечения.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Неверная обработка условия «включая / не включая точки на границах».
- Участники экзамена путают понятия «объединение» и «пересечение».
- Неверное построение фигуры.

Задание 7 (Б). Формулировка задания. Лена записывает голосовое сообщение для своей подруги. Перед отправкой сообщение оцифровывается в формате стерео с частотой дискретизации 32 000 Гц и глубиной кодирования 16 бит. Определите наименьшее количество Кбайт, необходимое для сохранения сообщения в памяти (без учета заголовка), если его длительность – 2 минуты 27 секунд.

В ответе укажите только число.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- При вычислении не учтено количество дорожек (возможно, из-за того, что в этом году в формулировке задания не указано, что стерео – это две дорожки).
- При вычислении на количество дорожек умножили, а не разделили.
- Неверный перевод между различными единицами измерения:
 - не переведены минуты в секунды (выполнено умножение на 2,27);
 - неверный перевод в килобайты (вместо умножения делят или делят два раза на 8 и др.);
 - герцы переводят в килогерцы, то есть используют в вычислениях 32 (или даже 32000 Гц делят на 1024, причем это не единичный случай: в рассматриваемом варианте на 131 правильный ответ таких ошибок как минимум 6).

Задание 8 (Б). Формулировка задания.

Все пятибуквенные слова, составленные из букв А, К, Ц, Е, Н, Т, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААЕ
3. ААААК
4. ААААН
5. ААААТ
6. ААААЦ
-

Определите, под каким номером в этом списке стоит первое слово с четным номером, которое не начинается с букв А, Е или К и при этом содержит в своей записи не менее одной буквы Т.

Примечание. Слово – последовательность идущих подряд букв, не обязательно осмысленная.

Решение. Для дальнейшего анализа важно привести два варианта решения. Подробно их описывать не будем, так как они многократно рассмотрены ранее.

Вариант 1. Программа на языке программирования Python:

```
cnt=1
from itertools import *
for s in product('АЕКНТЦ', repeat=5):
    if (s[0]!='А' or s[0]!='К' or s[0]!='Е') and s.count('Т')>=1 and cnt%2==0:
        print(s,cnt)
        break
    cnt+=1
```

Вариант 2. Аналитический:

Расположение букв по алфавиту						Варианты слов, удовлетворяющих условию, в порядке увеличения номера					Перевод в 6-ую СС		Проверка номера	
А	Е	К	Н	Т	Ц	Н	А	А	А	Т	$6^4 \cdot 3 + 4 = 3892$		3893	
Кодирование для перевода в 10-ую СС														
						Н	А	А	Т	А	$6^4 \cdot 3 + 4 \cdot 6 = 3912$		3913	
0	1	2	3	4	5	Н	А	А	Т	Е	$6^4 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 1 = 3892$		3914	

Ответ: 3914.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Неверно обрабатывается одно из условий:
 - не учитывается или неверно определяется четность номера;
 - неверно проверяется условие «не менее одной буквы Т».

- Неправильное использование логических операторов.
- Используется неправильная функция библиотеки `itertools`.
- Использование неверного алгоритма решения.
- Ошибка в определении номера.

Задание 9 (Б). Формулировка задания. Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке пять натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, для которых выполнены оба условия:

- в строке все числа различны;
- удвоенная сумма максимального и минимального чисел строки больше суммы оставшихся трех ее чисел.

В ответе запишите только число.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Неверное использование абсолютных и относительных ссылок.
- Неумение выделить те формулы, которые необходимы для решения задачи.

Задание 10 (Б). Формулировка задания. С помощью текстового редактора определите, сколько раз встречается отдельное слово «и» или «И» в тексте **главы II** повести А. И. Куприна «Поединок».

В ответе укажите только число.

Ошибки, возникшие при решении задания:

Заметим, что приведенное задание достаточно простое и может не дать полной картины возможных ошибок.

- Участники выполняют поиск буквы «и» только в одном из регистров:
- Участники неверно определяют фрагмент, в котором необходимо выполнять поиск:
 - Оставляют в области поиска автора;
 - Ищут во всем документе;
 - Убирают лишнее или, наоборот, оставляют кусочки из других глав.

Задание 11 (П). Формулировка задания. На предприятии каждой изготовленной детали присваивают серийный номер, состоящий из 157 символов. В базе данных для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование серийных номеров, все

символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит. Известно, что для хранения 12 450 серийных номеров отведено не более 955 Кбайт памяти.

Определите максимально возможную мощность алфавита, используемого для записи серийных номеров. В ответе запишите только целое число.

Решение: заметим, что использование неравенств при решении может уменьшить количество возникающих ошибок. Приведем такой вариант решения.

Обозначения и дано:

I_{12450} – объем памяти, необходимый для хранения 12 450 серийных номеров, $I_{12450} \leq 955$ КБайт;

I_1 – объем памяти, необходимый для хранения одного серийного номера;

k – количество символов в серийном номере, $k = 157$;

i – количество бит, необходимое для кодирования одного символа;

n – максимально возможная мощность алфавита.

Используемые формулы: $I_{12450} = I_1 * 12450$, $I_1 = i * k$, $n = 2^i$.

Так как $I_{12450} \leq 955$ Кбайт и $I_{12450} = I_1 * 12450$, объединим:

$I_1 * 12450 = I_{12450} \leq 955$ Кбайт, следовательно, $I_1 \leq 955 * 1024 / 12450 \approx 78,55$ Байт. Используя неравенство, выбираем наибольшее подходящее целое число байт: $I_1 = 78$.

Так как $I_1 = i * k$, следовательно, $i = I_1 * 8 / 157 \approx 3,97$.

Берем целое опять в меньшую сторону, чтобы выполнялось исходное неравенство, получаем, $i = 3$.

Получаем, $n = 2^i = 2^3 = 8$.

Ответ: 8.

Так как у нас было два округления, и перед последним было значение, близкое к другому целому, возникает сомнение в правильности ответа, ощущается вероятность, что из-за грубых округлений мы можем записать неверный ответ. В таких случаях обязательно надо выполнять проверку. Допустим, $i = 4$. Тогда $I_1 = i * k / 8 = 4 * 157 / 8 = 78,5$ байт. Мы должны взять целое число байт, большее полученного: $I_1 = 79$. А такое значение для I_1 , как мы помним, не удовлетворяет исходному неравенству. Можем и это проверить: $I_{12450} = I_1 * 12450 / 1024 \approx 960,5 > 955$. Доказали, что полученный изначально ответ является верным.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Неверное округление (первое задание, когда ответов именно с такой ошибкой больше, чем правильных).
- Не учитываются условия «для хранения каждого серийного номера отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт» и «все символы кодируются одинаковым и минимально возможным числом бит».
- Пропускаются умножение/деление на 8 и 1024.
- Не получается правильно составить формулы для вычислений.
- Путают, умножать или делить надо при переводе Кбайт в Байты, Байтов в Биты и обратно.

Задание 12 (П). Формулировка задания. Опустим общую для всех заданий часть, оставив только то, что касается формулировки к конкретному заданию. На ленте в соседних ячейках записано двоичное представление числа 2025 без ведущих нулей. Ячейки справа и слева от последовательности заполнены пустыми символами « λ ». В начальный момент времени головка расположена в ближайшей справа к последовательности ячейке. Программа работы исполнителя:

	λ	0	1
q_0	λ, L, q_1		
q_1	$1, L, q_2$	$0, L, q_1$	$1, L, q_1$
q_2	λ, S, q_2		

Определите результат выполнения программы. В ответе запишите получившееся число в десятичной системе счисления.

Решение. Не будем подробно описывать решение задания, переведем только заданные команды с языка машины Тьюринга на обычный язык в применении к заданной последовательности:

Единицы и нули последовательности оставляем без изменений.

Когда при движении влево заканчиваются нули и единицы, дописываем в начало последовательности еще одну 1. То есть заданная программа преобразует число 2025 в $2025 + 2048$. Получаем 4073.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Оставили число без изменений, то есть неверно обработали команду в состоянии q_2 .
- Добавили 2048 дважды.

- Ошибка в использовании степеней двойки: вместо 2048 добавлено 2024.
- Запись ответа в двоичной СС.
- Неумение читать команды алгоритма или правильно их запрограммировать при решении задачи с использованием программы.

Задание 13 (П). Формулировка задания. В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и его маске.

Широковещательным адресом называется специализированный адрес, в котором на месте нулей в маске стоят единицы.

Адрес сети и широковещательный адрес не могут быть использованы для адресации сетевых устройств.

Сеть задана IP-адресом одного из входящих в нее узлов 95.106.135.150 и сетевой маской 255.255.255.0.

Найдите IP-адрес сети. В ответе укажите сумму числовых значений октетов найденного IP-адреса.

Например, если бы найденный адрес был равен 100.20.3.4, то в ответе следовало бы записать: 127.

Решение. Приведенный вариант задания решается простым сложением для тех, кто знает и понимает, что поразрядная конъюнкция числа, не превышающего 255, с числом 255 дает само число, а с 0 – дает 0. Тогда $95.106.135.150 \& 255.255.255.0 = 95.106.135.0$. Следовательно, в ответ надо записать сумму чисел 95, 106 и 135.

Ответ: 336.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- В последнем октете получен не 0.
- Неумение читать условие задачи и выполнять действия в соответствии с заданием.

Задание 14 (П). Формулировка задания. Операнды арифметического выражения записаны в системе счисления с основанием 22.

$$27x98876_{22} + 26x51_{22} + 711x5_{22}$$

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 22-ричной системы счисления. Определите **наименьшее** значение x , при котором значение данного арифметического выражения кратно 21. Для

найденного x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 21 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления указывать не нужно.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Вместо частного от деления пишут, в качестве ответа записывают сам x .
- Находят не наименьшее значение x , удовлетворяющее условию.
- Ошибки по невнимательности: чаще, когда пропускают какую-либо цифру или записывают не ту, которая указана в задании. Цифр много, и такие ошибки встречаются достаточно часто.

Задание 15 (П). Формулировка задания. Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m »; пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [70; 90]$.

Для какого наибольшего натурального числа A логическое выражение

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee ((x \in B) \rightarrow \neg \text{ДЕЛ}(x, 22))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом целом положительном значении переменной x ?

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Большинство участников экзамена выполняют это задание с использованием программы и ошибаются:
 - при записи логического выражения;
 - выбора диапазона перебора.

Задание 16 (П). Формулировка задания. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = 1 \text{ при } n = 1;$$

$$F(n) = n \times F(n - 1), \text{ если } n > 1.$$

Чему равно значение выражения $(F(3038) + 5 \times F(3037)) / F(3036)$?

Решение. Для решения задачи выразим последующие значения функции через предыдущие:

$$F(3037) = 3037 \times F(3036)$$

$$F(3038) = 3038 \times F(3037) = 3038 \times 3037 \times F(3036)$$

Тогда для решения задачи необходимо вычислить значение выражения:

$$(F(3038) + 5 * F(3037)) / F(3036) = (3038 * 3037 * F(3036) + 5 * 3037 * F(3036)) / F(3036) = 3037 * (3038 + 5) = 3037 * 3043 = 9241591$$

Ошибки, возникшие при решении задания:

- В качестве ответа записывается только второй множитель, то есть неверно составляется выражение для вычисления.
- Решение не соответствует заданию.
- Ошибка в написании программы.

Задание 17 (П). Формулировка задания. В файле содержится последовательность натуральных чисел. Ее элементы могут принимать целые значения от 1 до 100 000 включительно. Определите количество пар последовательности, в которых остаток от деления на 33 хотя бы одного из элементов равен минимальному элементу последовательности. В ответе запишите количество найденных пар, затем максимальную из сумм элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Неверно находят минимальный элемент последовательности.
- Неверно обрабатывают условие «хотя бы один».
- В качестве количества указывают общее количество элементов в последовательности.
- Выбирают неверный диапазон для перебора.

Задание 18 (П). Формулировка задания. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может.

Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Не учитывают или неправильно учитывают, какие клетки являются конечными, соответственно в итоге записывается результат не из той клетки.
- Не определяется или определяется неверно, какие клетки недостижимы для робота и из них мы не можем брать никакие значения.
- Перепутаны местами числа в ответе.

Задание 19 (Б). Формулировка задания. Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может:

- добавить в одну из куч (по своему выбору) четыре камня;
- увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в два раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим $(20, 30)$. Тогда за один ход можно получить любую из четырех позиций: $(24, 30)$, $(20, 34)$, $(40, 30)$, $(20, 60)$.

Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 133. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 133 камня или больше. В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 115$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , при котором такая ситуация возможна.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Найдено минимальное значение, при котором Петя выигрывает за один ход.
- Найдено не минимальное значение, удовлетворяющее условию.
- Неверно выполнены расчеты или округление при выполнении действий, проверка не проводилась.
- Решается задача для увеличения одной из куч на один камень, а не на четыре.

Задание 20 (П). Формулировка задания. Для игры, описанной в задании 19, найдите два наименьших значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причем одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Не учитывается, что в задании сказано найти два наименьших значения, удовлетворяющих условию.
- Не получается найти нужные два наименьших, один ответ верный, второй – нет.
- Программа, реализованная для решения задания, написана с ошибкой.
- Решается задача для увеличения одной из куч на один камень, а не на четыре.

Задание 21 (В). Формулировка задания. Для игры, описанной в задании 19, найдите наименьшее значение S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- В основном кто выполнил верно задание 20, тот выполнил и задание 21, поэтому в основном ошибки, которые были у участников экзамена при выполнении задания 20, сохранились при выполнении задания 21.

Задание 22 (П). Формулировка задания. В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка выполнения процесса не допускается. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Определите максимальное количество процессов, которые параллельно выполняются на 7-й мс. Считать, что каждый процесс начинается в самое раннее допустимое время. Нумерация миллисекунд начинается с 1.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса <i>B</i>	Время выполнения процесса <i>B</i> (мс)	ID процесса(-ов) <i>A</i>
1	3	0
2	4	1
3	2	2; 4
4	5	0
5	8	1; 4
6	3	1

Для приведённой таблицы процесс 3 начинается на 8-й мс, заканчивается на 9-й мс.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- У участников экзамена не получается подобрать такую последовательность начала и окончания процессов, при которой будет получен верный ответ.
- Учитываются не все зависимости между процессами.
- В качестве ответа выдается не та информация, которая запрашивалась в задании.

Задание 23 (П). Формулировка задания. Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

A. Прибавь 1

B. Поменяй местами

Первая из этих команд увеличивает число на экране на 1. Вторая команда применяется только к числу, у которого цифра в разряде десятков по значению меньше цифры, стоящей в разряде единиц, и действует, заменяя число на экране числом, в котором цифры двух младших разрядов поменялись местами.

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 100 результатом является число 141?

Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы.

Например, для программы АВА при исходном числе 13 траектория состоит из чисел 14, 41, 42.

Решение. Приведем решение задачи с использованием принципа динамического программирования, то есть будем находить количество программ для каждого последующего числа, используя информацию о предыдущих. Для этого будем последовательно заполнять список. Так как команды в этой задаче новые и необходимо проверить правильность нахождения значений, в приведенной программе выведем для каждого числа найденное количество программ:

```

1. l=[0]*142
2. l[100]=1
3. for i in range(101,142):
4.     l[i]=l[i-1]
5.     s=str(i)
6.     if int(s[1])>int(s[2]):
7.         l[i]+=l[int(s[0]+s[2]+s[1])]
8.     print(i,l[i])

```

=====	110 2	120 3	130 6	140 14
101 1	111 2	121 5	131 8	141 16
102 1	112 2	122 5	132 13	
103 1	113 2	123 5	133 13	
104 1	114 2	124 5	134 13	
105 1	115 2	125 5	135 13	
106 1	116 2	126 5	136 13	
107 1	117 2	127 5	137 13	
108 1	118 2	128 5	138 13	
109 1	119 2	129 5	139 13	

Поясним строчки кода. Будем использовать иллюстрацию: дерево, показывающее, как из одних чисел, используя заданные команды, получаются новые числа.

1. Создаем список, индексы которого будут соответствовать числам, а значения списка – количеству программ для этих чисел.

2. Количество программ для исходного числа всегда равно 1.

3. Будем находить количество программ для всех чисел от 101 до 141 включительно.

4. По команде 1 из 100 можно получить число 101, из 101 – число 102 и т. д., из числа i можем получить $i+1$. При записи в список это значит, что, если мы знаем, сколько

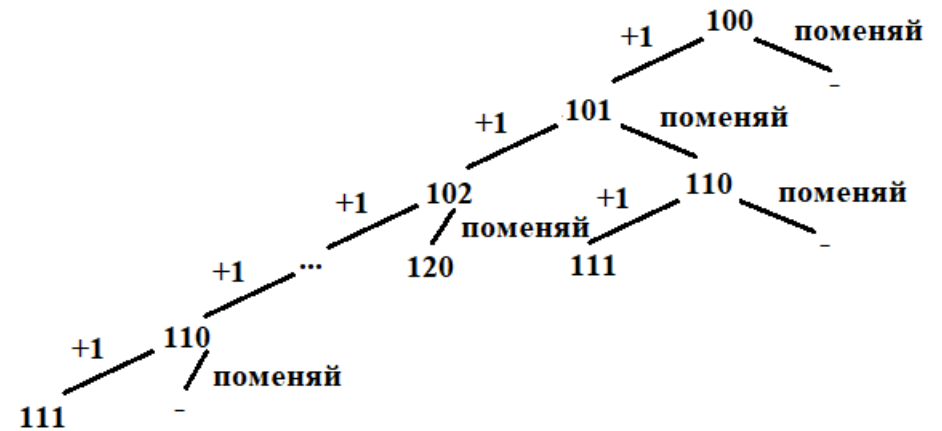
программ существует для получения числа i , все эти программы используем и для получения числа $i+1$. На иллюстрации, например, хорошо видно, что для получения 110 есть две программы: АВ и АААААААААА. Тогда число 111 получаем из 110 добавлением 1: АВА и ААААААААААА. В списке это выглядит: $I[111] = I[100]$. Количество программ для 111 равно количеству программ для 110.

5. Для простоты и наглядности обращения к цифрам числа преобразуем число в строку.

6. Проверяем условие, можем ли мы получить число i из другого перестановкой десятков и единиц. Например, исходя из условия, число 110 можно получить из 101, так как в 101 количество десятков меньше количества единиц, тогда меняем в 101 цифры, соответствующие десяткам и единицам, и получаем 110. А 102 не можем получить таким способом.

7. Поэтому, например, для $I[110]$ согласно строке программы 4 было изначально $I[110]=I[109]=1$. И по строке 6 получили $I[110] = I[110]+I[101] = 1+1 = 2$. Полученное значение соответствует иллюстрации: там мы видим, как мы два раза получили 110, программы были записаны выше.

8. Выводим количество программ для каждого числа, чтобы можно было проверить. Например, почему для числа 132 существует 13 программ, чтобы получить его из 100? Его можно получить из 131 и 123. Число 131 можно получить 8 программами, число 123 – 5 программами. Складываем эти числа и получаем, что 132 можно получить $8+5=13$ программами.



Полученную с помощью программного вывода таблицу можно было составить и без использования программы, аналитически, это заняло бы примерно столько же времени.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Простые ошибки вычисления, в результате которых получаются ответы, расходящиеся с верным на 1-2.
- В качестве ответов записаны значения для чисел 140, 141 или 143, то есть ошибка в записи команд, или вычислительная на более ранних стадиях, или неправильное обращение к индексам.
- Неверная интерпретация команды В.

Задание 24 (В). Формулировка задания. Текстовый файл состоит из цифр 0, 6, 7, 8, 9 и знаков арифметических операций « $\rightarrow$ » и « $*$ » (вычитание и умножение).

Определите максимальное количество символов в непрерывной последовательности, которая является корректным арифметическим выражением с целыми неотрицательными числами. В этом выражении никакие два знака арифметических операций не стоят рядом, в записи чисел отсутствуют незначащие (ведущие) нули и число 0 не имеет знака.

В ответе укажите количество символов.

Решение почти идентичной задачи с подробным разбором проводилось в методическом анализе результатов ЕГЭ 2024 года.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Не получается учесть в программе все возможные ситуации, в каких длина последовательности увеличивается или нет.
- Плохая обработка первого или последнего символа в файле.
- Неправильно выбрано начальное значение счетчика длины последовательности.

Задание 25 (В). Формулировка задания. Напишите программу, которая перебирает целые числа бóльшие 1 103 285 717 в порядке возрастания и ищет среди них числа, представленные в виде произведения ровно двух простых множителей, не обязательно различных, каждый из которых ровно один раз содержит в своей записи 16 (16 – идущие подряд друг за другом в указанном порядке цифры 1 и 6).

В ответе в первом столбце таблицы запишите первые пять найденных чисел в порядке возрастания, а во втором столбце – для каждого из них соответствующий наименьший найденный множитель.

Количество строк в таблице для ответа избыточно.

Решение. Задача оказалась несколько сложнее, чем обычно. Разработчики смотрят, как в рамках тех проверяемых знаний и умений уйти от задач, которые можно решить простым перебором. Поэтому, если при решении представленной задачи, просто начинать перебирать все числа бóльшие 1 103 285 717, перебирать все числа и проверять из на условия: являются ли делителями, содержат ли 16, являются ли простыми.

Ошибки, возникшие при решении задания:

- В основном те участники, которые предоставили ответ, но он оказался неверным, не смогли написать программу, которая бы учитывала все условия, предъявляемые к делителям или ответу
 - делители не содержали в записи 16;
 - записывали два делителя;
 - и т. п.

Задание 26 (В). Формулировка задания. Сервер выполняет запросы на передачу данных, при этом сведения о каждом выполненном запросе (время регистрации, идентификатор клиента, объем переданных данных) сохраняются в журнале работы, а переданные данные – в специальном разделе памяти сервера, имеющем ограниченный объем. Каждый раз, когда остается недостаточно свободной памяти, сервер создает резервную копию всех накопленных там данных, после чего освобождает раздел и продолжает выполнение запросов. Напишите программу обработки журнала работы сервера и определите идентификатор клиентского устройства, с которого на сервер был передан наибольший общий объем данных, а также сумму объемов (в Кбайт) двух наибольших резервных копий специального раздела, созданных не позднее 11:59:59.

Входные данные

Первая строка входного файла (журнала работы сервера) содержит два натуральных числа: N ($N < 1\,000\,000$) – количество строк в журнале и K ($K < 1\,000\,000$) – вместимость специального раздела памяти сервера в Кбайт. Каждая из следующих N строк содержит информацию об одном выполненном запросе: время регистрации запроса в формате

ЧЧ:ММ:СС (часы, минуты, секунды) и два натуральных числа: C ($C < 1\,000\,000$) – идентификатор клиентского устройства и S ($S < K$) – объем данных запроса в Кбайт.

Выходные данные

В ответе запишите два числа: сначала идентификатор устройства, с которого был передан наибольший суммарный объем данных, а затем сумму объемов (в Кбайт) двух наибольших резервных копий специального раздела, выполненных не позднее 11:59:59.

Типовой пример организации данных во входном файле

8 140000

01:01:01 101 20000

03:03:03 202 110000

05:05:05 101 90000

07:07:07 303 62000

10:10:10 101 48000

15:15:15 202 12000

21:21:21 303 120000

23:23:23 404 134000

При таких исходных данных резервное копирование специального раздела выполняется четыре раза: в 05:05:05 (в объеме 130 000 Кбайт), в 07:07:07 (в объеме 90 000 Кбайт), в 21:21:21 (в объеме 122 000 Кбайт) и в 23:23:23 (в объеме 120 000 Кбайт). Всего на сервер передано 596 000 Кбайт данных: 158 000, 122 000, 182 000 и 134 000 Кбайт от клиентов с идентификаторами 101, 202, 303 и 404 соответственно. Ответ для приведенного примера: 303 220 000.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Решение. Хотя в задании и сказано: «Напишите программу обработки журнала работы сервера», приведем вариант решения этой задачи в электронных таблицах, так как при хороших навыках работы с ними оно реализуется максимум за 5 минут, включая время на чтение и анализ условия задачи.

В качестве решения запишем указания к тем действиям, которые необходимо будет выполнить:

№	Описание действия	Иллюстрация результата действия
1.	Открыть предоставленный текстовый файл в электронных таблицах, удалить информацию из первой строки (предварительно ее куда-либо скопировав). В результате получим не очень красивую таблицу:	
2.	Выполнить команду текст по столбцам (во вкладке Данные) с разделителем «пробел». Дописать заголовки столбцов	
3.	Выделить столбцы В и С, создать по ним сводную таблицу (Вставить/Сводная таблица): в Строки добавить столбец Идентификатор, в Значения – Сумму по полю Объем.	
4.	Найти максимум по второму столбцу (без значения всего)	
5.	Записать значение идентификатора из строки с максимумом (7040). Первый ответ получен. Один балл заработан.	
6.	Возвращаемся на лист с исходными данными. Вводим формулу в столбец D со следующим смыслом: добавляем к накопленной сумме объем текущего клиента. Если полученная сумма превышает предельно допустимый объем, оставляем только объем данных текущего клиента, иначе – полученную сумму.	

№	Описание действия	Иллюстрация результата действия																																				
7.	В столбце E оставим ненулевыми только данные перед сбросом:	<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th></tr><tr><td>Время</td><td>Идентификатор</td><td>Объем</td><td>Суммы на сервере</td><td>Объем резервных копий</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0:00:05</td><td>9140</td><td>1312</td><td>1312</td><td>0</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0:00:06</td><td>1078</td><td>1986</td><td>3298</td><td>=ЕСЛИ(СУММ(D2+C3)>26107;D2;0)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>0:00:09</td><td>7705</td><td>2116</td><td>5414</td><td>ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_ес</td><td></td><td></td></tr></table>	A	B	C	D	E	F	G	Время	Идентификатор	Объем	Суммы на сервере	Объем резервных копий			0:00:05	9140	1312	1312	0			0:00:06	1078	1986	3298	=ЕСЛИ(СУММ(D2+C3)>26107;D2;0)			0:00:09	7705	2116	5414	ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_ес			
A	B	C	D	E	F	G																																
Время	Идентификатор	Объем	Суммы на сервере	Объем резервных копий																																		
0:00:05	9140	1312	1312	0																																		
0:00:06	1078	1986	3298	=ЕСЛИ(СУММ(D2+C3)>26107;D2;0)																																		
0:00:09	7705	2116	5414	ЕСЛИ(лог_выражение; [значение_ес																																		
8.	Заменяем формулы в столбцах D и E на значения (копировать, вставить с параметром «только значения»). Фильтруем по дате (числовой фильтр «меньше или равно» «11:59:59»), фильтруем по Объему резервных копий (убираем нулевые значения, сортируем по убыванию)	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr><tr><th></th><th>Время</th><th>Идентификатор</th><th>Объем</th><th>Суммы на сервере</th><th>Объем резервных копий</th></tr><tr><td>1</td><td>2:26:41</td><td>2223</td><td>1285</td><td>1285</td><td>26102</td></tr><tr><td>2</td><td>8:37:22</td><td>4122</td><td>1260</td><td>1260</td><td>26102</td></tr><tr><td>3</td><td>8:58:24</td><td>9308</td><td>1746</td><td>1746</td><td>26100</td></tr><tr><td>4</td><td>10:54:22</td><td>2901</td><td>2446</td><td>2446</td><td>26099</td></tr></table>		A	B	C	D	E		Время	Идентификатор	Объем	Суммы на сервере	Объем резервных копий	1	2:26:41	2223	1285	1285	26102	2	8:37:22	4122	1260	1260	26102	3	8:58:24	9308	1746	1746	26100	4	10:54:22	2901	2446	2446	26099
	A	B	C	D	E																																	
	Время	Идентификатор	Объем	Суммы на сервере	Объем резервных копий																																	
1	2:26:41	2223	1285	1285	26102																																	
2	8:37:22	4122	1260	1260	26102																																	
3	8:58:24	9308	1746	1746	26100																																	
4	10:54:22	2901	2446	2446	26099																																	
9.	Находим сумму двух первых значений в столбце E. Получаем второй ответ: 52204	<table><tr><td colspan="3">=E2+E3</td></tr><tr><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><td>Суммы на сервере</td><td>Объем резервных копий</td><td></td></tr><tr><td>1285</td><td>26102</td><td>52204</td></tr><tr><td>1260</td><td>26102</td><td></td></tr></table>	=E2+E3			D	E	F	Суммы на сервере	Объем резервных копий		1285	26102	52204	1260	26102																						
=E2+E3																																						
D	E	F																																				
Суммы на сервере	Объем резервных копий																																					
1285	26102	52204																																				
1260	26102																																					

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Есть участники, которые дали правильный ответ только на один вопрос.
- Большинство не смогли понять условие и находили не то, что требовалось в задании.

Задание 27 (В). Формулировка задания. Фрагмент звездного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Ученый решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звезд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причем эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров прямоугольников.

Будем называть центром кластера точку (звезду) этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных его точек минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Каждая звезда помимо координат на плоской карте характеризуется своим спектральным классом и классом светимости. Спектральный класс определяет цвет (который связан с температурой звезды) следующим образом.

Обозначение спектрального класса (латинская буква)	О	В	А	F	G	К	М
Цвет звезды	Голубой	Бело-голубой	Белый	Жёлто-белый	Жёлтый	Оранже-вый	Красный

Каждый из спектральных классов в свою очередь делится на подклассы от 0 до 9 в порядке уменьшения температуры. Обозначение подкласса ставится после обозначения спектрального класса (например, В2). Класс светимости звезды обозначим римскими цифрами от I до VII.

Обозначение класса светимости	I	II	III	IV	V	VI	VII
Светимость	Сверх-гигант	Яркий гигант	Гигант	Суб-гигант	Карлик	Суб-карлик	Белый карлик

В файле А хранится информация о точках **двух** кластеров, где $H = 6,0$ и $W = 5,5$ для каждого кластера. В каждой строке сначала записана информация о расположении на карте одной звезды: координата x и координата y . Далее в той же строке для звезд классов светимости I–VI указываются спектральный класс, подкласс и класс светимости. Обозначения классов ничем не разделяются. Для звезд класса светимости VII (Белый карлик) обозначения спектрального класса и подкласса в файле не указываются. Известно, что количество точек не превышает 2000.

В файле Б хранятся координаты точек **трех** кластеров, где $H = 6,0$ и $W = 5,5$ для каждого кластера. Известно, что количество точек не превышает 10 000. Структура хранения информации в файле Б аналогична структуре в файле А.

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: A_x и A_y – абсциссу и ординату оранжевого субкарлика, ближайшего к центру кластера, который содержит наибольшее количество точек.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: B_1 – расстояние между центрами кластеров с наименьшим и наибольшим количеством желто-белых ярких гигантов и B_2 – наибольшее расстояние между белыми яркими гигантами одного кластера.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала целую часть абсолютной величины произведения $A_x \times 10\,000$, затем целую часть абсолютной величины произведения $A_y \times 10\,000$; во второй строке – сначала целую часть произведения $B_1 \times 10\,000$, затем целую часть произведения $B_2 \times 10\,000$.

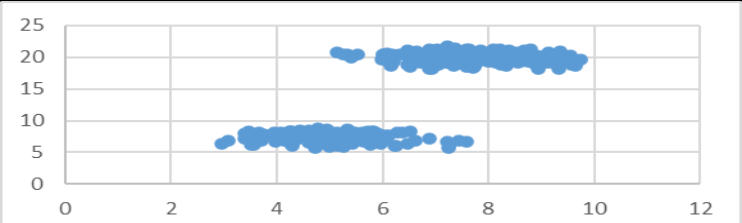
Пример организации данных в одном из исходных файлов для случая четырех звезд

5,01788	8,32466	G2V
4,289251	6,955186	VII
4,619358	5,524697	B7V
6,91934	20,425391	G2V

Внимание! Пример приведен в иллюстративных целях для произвольных значений, не имеющих отношения к заданию. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемых файлов.

Решение. В прошлом году в методическом анализе приводили решение этой задачи с использованием программы (помимо визуализации). В этом году приведем решение, полностью выполненное в электронных таблицах.

В качестве решения запишем указания к тем действиям, которые необходимо будет выполнить. Очень важно сразу прочитать условие задачи полностью и понимать, какие данные нам даны и что мы должны найти для каждого файла.

№	Описание действия	Иллюстрация результата действия
1.	Открыть файл 27_A.txt в электронных таблицах. Выполнить действие «Текст по столбцам», как описано в предыдущем задании. По данным из столбцов А и В построить диаграмму. По диаграмме хорошо видно, что кластеры разделяются по координате Y значением 15.	

№	Описание действия	Иллюстрация результата действия																																				
2.	Даем заголовки столбцам. Так как для файла А мы должны найти нужное число для кластера с большим количеством точек, посмотрим размер каждого кластера. Отбираем значения меньше 15 по столбцу Y с помощью фильтра: таких значений 189. Отбираем значения больше 15 по столбцу Y: таких значений 217. Значит, будем работать с кластером, в котором 217 точек.	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>1</td><td>X</td><td>Y</td><td>Инф</td></tr><tr><td>5</td><td>7,104306</td><td>20,8349</td><td>B8VI</td></tr><tr><td>11</td><td>8,913992</td><td>19,50865</td><td>VII</td></tr></table>		A	B	C	1	X	Y	Инф	5	7,104306	20,8349	B8VI	11	8,913992	19,50865	VII																				
	A	B	C																																			
1	X	Y	Инф																																			
5	7,104306	20,8349	B8VI																																			
11	8,913992	19,50865	VII																																			
3.	Копируем координаты найденных точек на новый лист сначала начиная с ячейки A3 (просто вставляем), затем начиная с ячейки C1 (вставляем с параметром «Транспонировать»).	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>7,104306</td><td>8,913992</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>20,8349</td><td>19,50865</td></tr><tr><td>3</td><td>7,104306</td><td>20,8349</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>8,913992</td><td>19,50865</td><td></td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	1			7,104306	8,913992	2			20,8349	19,50865	3	7,104306	20,8349			4	8,913992	19,50865													
	A	B	C	D																																		
1			7,104306	8,913992																																		
2			20,8349	19,50865																																		
3	7,104306	20,8349																																				
4	8,913992	19,50865																																				
4.	По принципу составления таблицы умножения находим расстояние между точками: каждая с каждой.	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>7,104306</td><td>8,913992</td><td>8,241173</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>20,8349</td><td>19,50865</td><td>18,81154</td></tr><tr><td>3</td><td>7,104306</td><td>20,8349</td><td>=КОРЕНЬ((\$A3-C\$1)^2+(\$B3-C\$1)^2)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>8,913992</td><td>19,50865</td><td>=КОРЕНЬ(число)</td><td>0</td><td>0,968833</td></tr><tr><td>5</td><td>8,241173</td><td>18,81154</td><td>2,320874</td><td>0,968833</td><td>0</td></tr></table>		A	B	C	D	E	1			7,104306	8,913992	8,241173	2			20,8349	19,50865	18,81154	3	7,104306	20,8349	=КОРЕНЬ((\$A3-C\$1)^2+(\$B3-C\$1)^2)			4	8,913992	19,50865	=КОРЕНЬ(число)	0	0,968833	5	8,241173	18,81154	2,320874	0,968833	0
	A	B	C	D	E																																	
1			7,104306	8,913992	8,241173																																	
2			20,8349	19,50865	18,81154																																	
3	7,104306	20,8349	=КОРЕНЬ((\$A3-C\$1)^2+(\$B3-C\$1)^2)																																			
4	8,913992	19,50865	=КОРЕНЬ(число)	0	0,968833																																	
5	8,241173	18,81154	2,320874	0,968833	0																																	
5.	Для каждой строки с расстояниями найти их сумму.	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td>2,064318</td><td>2,094545</td><td>=СУММ(C3:HK3)</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>0,246554</td><td>0,160921</td><td>=СУММ(число1; [число2])</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>0,799706</td><td>1,018666</td><td>336,9413</td><td></td></tr></table>		A	B	C	D	1	2,064318	2,094545	=СУММ(C3:HK3)		2	0,246554	0,160921	=СУММ(число1; [число2])		3	0,799706	1,018666	336,9413																	
	A	B	C	D																																		
1	2,064318	2,094545	=СУММ(C3:HK3)																																			
2	0,246554	0,160921	=СУММ(число1; [число2])																																			
3	0,799706	1,018666	336,9413																																			
6.	Найти минимум среди этих сумм. Можно просто заменить формулы значениями и отсортировать по убыванию столбец с суммами. Перед сортировкой удалим первые две строки с координатами и добавим столбец с информацией о звездах. На иллюстрации выделены координаты центра кластера.	<table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td>M4V</td><td>7,637742</td><td>19,98481</td><td>1,003604</td></tr><tr><td>2</td><td>F9I</td><td>7,818641</td><td>19,80701</td><td>1,251738</td></tr><tr><td>3</td><td>B0III</td><td>7,655149</td><td>20,04948</td><td>0,959332</td></tr></table>		A	B	C	D	1	M4V	7,637742	19,98481	1,003604	2	F9I	7,818641	19,80701	1,251738	3	B0III	7,655149	20,04948	0,959332																
	A	B	C	D																																		
1	M4V	7,637742	19,98481	1,003604																																		
2	F9I	7,818641	19,80701	1,251738																																		
3	B0III	7,655149	20,04948	0,959332																																		
7.	Задание для файла В выполняется аналогично, только опять же надо внимательно предварительно прочитать, что надо найти, чтобы не выполнять лишнюю работу.																																					

№	Описание действия	Иллюстрация результата действия
8.	Далее можно оставить наверху строку с координатами, добавить после нее пустую строку, вставить нужные заголовки. Лишние столбцы можно удалить. Теперь надо отфильтровать звезды: оставить только оранжевые субкартики (использовать текстовые фильтры «начинается с К » и «заканчивается на VI »). В столбце D вычислить расстояния от найденных точек до центра кластера. Звезда, ближайшая к центру кластера, выделена цветом. Зеленым выделены координаты, умноженные на 10 000. В ответ записываем целые части полученных чисел: 76965, 201557	

Ошибки, возникшие при решении задания:

- Дан ответ только на одно задание.
- Дан ответ для другого кластера.

2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (не преодолевших минимальный балл), включая методические рекомендации для учителей

Рассмотрим задания базового уровня сложности, с которыми, согласно таблице 2-15, ученики рассматриваемой группы не справились.

Задание 2 (24%). Выводы по заданию. Из статистики видно, что почти все участники экзамена знакомы с этой темой – очень маленький процент участников не приступал к выполнению задания, даже в самой слабой категории участников. Но большинство участников с минимальным уровнем подготовки не справилось с заданием (не приступали к выполнению задания в этой категории в среднем 9% участников, приступили и не справились – 66%). Заметим, что для рассматриваемого варианта эти цифры будут 9% и 73,4%, соответственно. Более высокий процент участников, не справившихся с экзаменом, может быть вызван отличием в тех рассуждениях, которые необходимо провести для выполнения задания.

Важно, что если таблица истинности построена верно, то местоположение переменных z определяется однозначно, но 66% участников из предоставивших неверный ответ сделали это неверно, из чего следует вывод, что они не

подтвердили сформированность предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы, предусмотренные в этом задании (умение строить таблицы истинности и логические схемы). Скорее всего, эта ошибка дает примерно одинаковый процент в доле не справившихся с заданием 2 в каждом варианте.

В результате делаем выводы, что статистика по этому заданию показывает **несформированность таких предметных результатов** обучения, как умение строить таблицы истинности и логические схемы любым возможным способом, и **несформированность таких метапредметных результатов** обучения, относящихся к базовым логическим действиям, как установление существенных признаков или основания для сравнения, классификации и обобщения.

Задание 3 (33%). Выводы по заданию. В этом задании, как и в предыдущем, почти все участники приступают к выполнению задания (93%), но большинство участников с минимальным уровнем подготовки с ним не справляются – 60%. И так как в других категориях большинство участников экзамена справляются с заданием, основные выявленные ошибки будем считать, что в этой группе участников также встречались.

Самая массовая ошибка связана с тем, что участники не учли, что надо исключить некоторые даты. Очень часто в заданиях такого типа хоть и говорится отобрать товары в указанные даты, но эти даты включают полный список из задания и выполнение этого требования не приводит к изменению результат. Поэтому, возможно, многие участники пропустили это требование, что говорит о том, что участники выполняют задание по заранее отработанному алгоритму, а не стараются максимально проанализировать все требования и выполнить их.

Следующая распространенная ошибка: участники либо в принципе не вычисляли массу товара и нашли его в штуках, либо сделали это неправильно, что, в частности, говорит о несформированности некоторых математических предметных результатов.

Многие другие ошибки носят менее систематический характер, но также связаны с невыполнением одного или нескольких предполагаемых действий.

В результате делаем выводы, что статистика по этому заданию показывает **сформированность** предусмотренных **предметных результатов** обучения как умение искать информацию в реляционных базах данных, но **несформированность таких метапредметных результатов** обучения, относящихся к базовым логическим действиям, как «Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели

деятельности, задавать параметры и критерии их достижения», «Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности» и «Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем».

Задание 4 (37%). Выводы по заданию. Из заданий, вызвавших сложности, у этого задания минимальный процент участников, которые не приступили к выполнению задания (2,7%), что говорит о том, что тема «Кодирование» участникам экзамена в целом знакома и они не боятся выполнять задания по той теме. Но 60% участников с заданием не справились.

Для представленного варианта наиболее распространенная отслеживаемая ошибка: экзаменуемые не учитывают частоту использования букв в слове при выборе кодовых слов. То есть опять же видно, что сама технология построения неравномерного двоичного кода участникам экзамена известна, но более сложные вопросы, требующие дополнительного анализа, вызывают трудности.

Еще можно заметить, что многие представленные ответы свидетельствуют о том, что экзаменуемые не анализировали формулировку задания, не смотрели, что требовалось представить в качестве ответа, что свидетельствует о несформированности целого ряда метапредметных умений, которые не сформированы у многих участников и не только в этой группе, поэтому о них будет сказано в общих выводах.

Сформированные знания и умения: в целом сформировано умение кодировать и декодировать информацию.

Несформированные метапредметные результаты: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения.

Задание 5 (3%). Выводы по заданию. Заметим, что для решения этого задания необходимо, чтобы одно из двух:

- были сформированы навыки программирования на базовом уровне;
- сформировано алгоритмическое мышление и знание позиционных систем счисления на базовом уровне.

Тот факт, что к выполнению этого задания не приступило в среднем 31% участников экзамена этой группы (34% по этому варианту) и 66% дали неверный ответ (63% по этому варианту), свидетельствует о том, что у участников экзамена этой группы не сформирован ни один из этих навыков.

Как видно из приведенного решения, оно очень быстрое (выполняется максимум за минуту), но требует и знания позиционных СС, и умение анализировать условие задачи, и умение выполнять «формальное исполнение простого алгоритма». А такие навыки участников этой группы не сформированы. Большинство участников экзамена выполняют это задание с использованием программы. Но очень часто участники именно этой группы пишут программу неверно: им либо не хватает навыков программирования, либо, опять же, развитого аналитического мышления.

Задание 6 (10,5%). Выводы по заданию. Задачу можно решать, написав программу, можно – выполнив действия, указанные в алгоритме, затем надо проанализировать полученный результат и вычислить/сформулировать ответ. К выполнению этого задания не приступило в среднем 26% участников экзамена этой группы (32% по этому варианту), и 63% дали неверный ответ (62% по этому варианту). Причины таких высоких процентов не приступивших к заданию и не справившихся с заданием аналогичны указанному в задании 5. Заметим еще, что задания 5 и 6 для рассматриваемого варианта абсолютно стандартные, даже простые, поэтому тот факт, что к ним не приступило большее число участников, чем средний показатель, говорит о том, что часть участников, выполнявших задания именно этого варианта, была слабее подготовлена.

Задание 7 (18%). Выводы по заданию. Уровень выполнения этого задания выглядит несколько лучше. К его выполнению не приступили всего 12% участников, что говорит о том, что сама тема «Определение объема памяти, необходимого для хранения графической и звуковой информации» экзаменуемым хорошо знакома. А вот большой процент не справившихся с заданием – 70 – говорит о несформированности указанного навыка у этой группы участников, так как задание, в отличие от остальных, требовало для решения простого применения одной формулы.

Задание 8 (1,7%). Выводы по заданию. Для решения этого задания необходимо одно из двух, чтобы:

- были сформированы навыки программирования на базовом уровне и алгоритмическое мышление на базовом уровне;
- было знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации, и было развито алгоритмическое мышление на базовом уровне:

Из приведенных ранее вариантов решений видно, что при сформированности указанных знаний и навыков выполнение задания не должно вызвать сложности, каждый вариант решения содержит либо несколько строк кода, либо несколько последовательных действий. Очень низкий процент тех, кто справился с заданием, опять же говорит о

том, что они у рассматриваемой группы участников **не сформированы**. А неспособность построить правильную цепочку рассуждений или записать в программе условия, включающие все условия задачи, говорит о несформированности базовых логических метапредметных результатов обучения.

Задание 9 (2%). Выводы по заданию. К выполнению этого задания не приступили в среднем 47% участников экзамена этой группы, 51% дали неверный ответ. В спецификации записано, что оно проверяет «умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах». Но из формулировки задания видно, что оно требует от экзаменуемых не просто умения использовать формулы на базовом уровне, но, мы бы сказали, использование этого навыка на более высоком уровне, а также проводить дополнительный анализ, как можно применить известные формулы для решения именно такого задания. Поэтому высокий процент участников, не приступивших к выполнению задания, говорит о том, что указанные навыки у участников этой группы не сформированы на нужном уровне.

Забегим немного вперед и заметим, что похожие результаты экзаменуемые самой слабой группы показали и при выполнении задания повышенного уровня сложности **18**: не приступали – 44%, дали неверный ответ – 50,5%. Это говорит о том, что задание 9 требует от учащихся чуть большего уровня подготовки, чем базовый.

2.1.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т. п.*
 - Умение представлять и считывать данные в информационных моделях (задание 1, 69,2%; 11-й кл., базовый и углубленный уровень СОО; 9-й кл. ООО, п. 148.5.2.1) – чтение и анализ готовой диаграммы/таблицы.
 - Информационный поиск средствами текстового процессора (задание 10, 55,2%; 10-й кл. СОО; 7-й кл. ООО, п. 148.3.3.1) – базовый навык работы с текстовым редактором.
 - На пограничном уровне (30–40%): кодирование и декодирование информации (задание 4, 37,2%; 10-й кл. СОО) и поиск информации в реляционных БД (задание 3, 33,2%; 11-й кл. СОО; 9-й кл. ООО).

- *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

В таблице укажем темы, затрагивающие задания не только базового уровня, но и повышенного, в которых, на наш взгляд, могут быть заключены реалистичные «зоны роста»

Таблица 2-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ²
1.	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева	БУ: 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2
2.	Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества	БУ: 8-й кл., п. 148.4.1.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2
3.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	БУ: 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3, 8-й кл., п. 148.4.2.1
4.	Кодирование изображений. Оценка информационного объема графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	БУ: 7-й кл., п. 148.3.2.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2
5.	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	БУ: 7-й кл., п. 148.3.2.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 0 кл., п. 114.6.2
6.	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона	БУ: 9-й кл., п. 148.5.4.1, 11-й кл., п. 113.7.4, УУ: 10-й кл., п. 114.6.4
7.	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	БУ: 7-й кл., п. 148.3.2.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2; 11-й кл., п. 114.7.1
8.	Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм	БУ: 8-й кл., п. 148.4.1.1, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2

² Здесь и далее: см. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

	перевода целого числа из <i>P</i> -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в <i>P</i> -ичную.	
9.	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	БУ: 11-й кл., п. 113.7.2, УУ: 11-й кл., п. 114.7.1

Вывод.

Фактически не сформированы: алгоритмическое мышление (задания 5, 6, 12, 17, 23 – исполнение и анализ алгоритмов), программирование на всех уровнях сложности (17, 24–27), владение позиционными системами счисления и основами измерения информации (8, 11, 14, 15), использование электронных таблиц для анализа данных (задания 9, 18) – это темы, которые системно изучаются в 7–9-х классах ООО и закрепляются в 10-м классе СОО, то есть либо не были освоены на предыдущих ступенях, либо освоены крайне поверхностно и не удержались к 11-му классу.

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ*

Процент выполнения задания 1 очень сильно вырос за два года, особенно в этом году, следовательно **умение представлять и считывать данные в информационных моделях, чтение и анализ готовой диаграммы/таблицы** – это понятный с практической точки зрения навык, который обучающиеся понимают зачем осваивать, поэтому и результаты говорят сами за себя.

В задании 2 проверяется умение строить таблицы истинности и проверяются базовые навыки аналитического мышления, поэтому закрепление темы **таблицы истинности, логические выражения** и решение разнообразных заданий на логику позволит не только получить лучшие результаты в этом задании, но и улучшить метапредметные результаты обучения. Процент выполнения задания 2 показывает резкую отрицательную динамику в этой группе, но если не уделять должного внимания указанной теме, могут все больше падать результаты в других заданиях, так как базовые логические компетенции необходимы для выполнения большинства заданий.

Работа с реляционными базами данных, анализом данных с использованием электронных таблиц – это необходимый навык в современном обществе, поэтому нужно внимательно подойти к изучению этой темы на уроках

информатики. Это как минимум должно повысить процент выполнения задания 3, а при параллельном развитии базовых логических навыков также можно повысить и результаты выполнения заданий 9 и 22. В этом году с заданием 3 справился меньший процент обучающихся, не преодолевших минимум, что говорит скорее не о том, что задание было сложнее, а о том, что нет системной подготовки по этой теме. Это подтверждается и тем, что задание 14, проверяющее те же знания и навыки, в 9-м классе выполняет небольшое количество участников.

Оценка информационного объема, теоретические подходы к оценке количества информации, единицы измерения количества информации – необходимые знания для работы с любыми данными и файлами. Для того чтобы освоить эту тему, необходимо освоить всего несколько формул, научиться работать с формулами, переводить одни единицы измерения в другие. Освоение этих предметных результатов может повысить результаты не только по информатике, но и по математике, опять же развитие базовых логических компетенций в перспективе позволит более успешно справляться не только с заданием 7, но и с заданием 11. Процент выполнения заданий 7 и 11 имеет положительную динамику в самой слабой группе, что говорит о том, что обучающиеся любого уровня подготовки могут освоить эту тему.

Работа с позиционными системами счисления – тема, которая является базой для выполнения многих заданий, поэтому понимание представления чисел в позиционных системах счисления, знание свойств позиционных СС – это база, повышение уровня освоения которой может дать ощутимый результат: может повыситься и процент выполнения заданий 5, 8, 13.

Можно постараться закрепить **алфавитный подход к оценке количества информации**, проверяемый заданием 8. Проблема в том, что многие пытаются решать это задание с помощью программы, не имея достаточного опыта, и допускают те или иные ошибки. Если у обучающихся будет уверенное владение этой темой и знанием позиционных систем счисления, процент выполнения задания увеличится.

При выполнении задания 10, проверяющего умение выполнять поиск в текстовом процессоре, обучающиеся показывают от года к году все лучшие результаты. Причем бывает, что процент выполнения этого задания уменьшается у сильной группы, но увеличивается у слабой. Это говорит о том, что задание экзаменуемым этой группы понятно, навык работы с текстовым процессором развит, времени на выполнение задания хватает, так как они не выполняют какие-то более сложные задания. Скорее всего, не везде с текстовым процессором работают на должном уровне, и если

повсеместно уделить этому то количество часов, которое предусмотрено федеральной программой, процент выполнения задания 10 может еще увеличиться.

Выигрышные стратегии, построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме, проверяемые в заданиях 19–21, – это темы, которые связаны с умением представлять и считывать данные в информационных моделях, чтение и анализ готовой диаграммы/таблицы, которое у обучающихся этого уровня подготовки хорошо развито. Соответственно, если включать в программу практические задачи, развивающие эти знания и навыки, можно повысить показатели выполнения заданий 19 и 20.

2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки

- *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

Там, где участники приступают к заданию, доля неверных ответов (0) очень высока и почти везде превышает долю верных: например, по заданию 9 приступили 53,4%, но верно решили лишь 2,0% – то есть попытка есть, а результата нет. Это говорит о дефиците не мотивации, а именно познавательных/предметных действий – неумении довести решение до результата, слабом контроле промежуточных шагов и опять же недостаточно сформированных регулятивных метапредметных умениях (самоорганизации и самоконтроля).

Большой процент заданий, к которым участники экзамена не приступали, говорит о несформированности **базовых исследовательских** действий и эмоционального интеллекта (сюда входит и отсутствие мотивации, и неумение принимать ответственность за свои решения, и отсутствие инициативности).

Многие участники, не преодолевшие минимальный порог, обучаются в ОО, в которых практически не выбирают ЕГЭ по информатике, соответственно в программе могут отсутствовать те или иные темы, необходимые для успешной

сдачи экзамена. В таких ситуациях должны быть хорошо развиты такие познавательные УУД, как «**работа с информацией**», чего, скорее всего, нет.

Из анализа результатов заданий базового уровня, с которыми участники экзамена не справились, видна несформированность у них **базовых логических** действий.

Даже коммуникативные навыки у представителей этой группы, как правило, развиты недостаточно, с перегибом в какую-то одну сторону или с использованием ограниченного количества каналов.

В результате можно сделать вывод, что основной причиной, по которой ряд участников экзамена не может преодолеть минимальный порог, заключается именно в недостаточной сформированности перечисленных метапредметных компетенций, которые в том числе мешают и развитию предметных компетенций.

○ *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

Приведем номера **метапредметных результатов обучения**, взятые из таблицы 1 кодификатора, которые **достигнуты** участниками этой группы хотя бы частично: 1.3.1, 1.3.4, 1.3.5.

Остальные метапредметные результаты обучения у обучающихся группы с минимальным уровнем подготовки не достигнуты.

Словами можно сказать следующее.

Не достигнуты: умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план выполнения работы, контролировать и корректировать ее по ходу (массовый отказ от 40–50% заданий без попытки); способность к самостоятельному поиску метода решения практических задач (крайне низкая доля верных решений даже среди тех, кто приступил).

Частично достигнуты: готовность к информационно-познавательной деятельности в простых, знакомых ситуациях – умение ориентироваться в готовом представлении информации и выполнять типовые операции в прикладных программах – то есть только репродуктивный уровень, без переноса на новую / более сложную задачу.

2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

При работе с учениками именно этой группы важно максимально следовать федеральной программе, чтобы у них закладывалась прочная база, позволяющая почувствовать уверенность в своих знаниях и дающая возможность попробовать решить большее количество заданий. Темам, перечисленным в «зоне роста», уделить особое внимание, работать не на увеличение вариативности материала и заданий, а на:

- максимальное понимание теоретической базы, уделить особое внимание таким темам:
 - в 7-м классе: кодирование информации, теоретические подходы к оценке количества информации, единицы измерения информации;
 - в 8-м классе: логические выражения, таблицы истинности, основные понятия, связанные с позиционными системами счисления;
 - в 9-м классе: работа в электронных таблицах, анализ данных с помощью электронных таблиц;
 - в 10-м классе: двоичное кодирование, равномерные и неравномерные коды, декодирование сообщений;
 - во всех классах осваивать и развивать знания и навыки в рамках ФОП по теме «Алгоритмизация»;
 - повторять, углублять знания по пройденным темам на следующих ступенях обучения;
- возможность практического использования полученных знаний и навыков;
- **перекрестное изучение и повторение материала**, когда при изучении одной темы используются материалы, знания и навыки, приобретенные ранее (причем такое повторение и изучение должно происходить не единожды, а регулярно, так как неиспользуемые знания и навыки очень быстро утрачиваются и их надо возобновлять);
- ввести практику «не сдаваться без попытки»: в контрольных работах отслеживать долю заданий, к которым обучающиеся не приступают, и целенаправленно ее снижать – даже прикидочный ответ увеличивает шанс на балл;
- организовать дифференцированное обучение, чтобы была возможность адресной помощи обучающимся.

2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе от минимального до 60 т. б.), включая методические рекомендации для учителей

Рассмотрим задания базового и повышенного уровней сложности, с которыми, согласно таблице 2–15, ученики рассматриваемой группы не справились, будем добавлять в рассуждения и задания, с которыми участники справились, будем группировать задания, относящиеся к одному и тому же разделу или как-то связанные с нашей точки зрения. Начнем с заданий, относящихся к разделу «Алгоритмы и программирование».

Сделаем обобщенные выводы по заданиям 5 (33%) и 6 (49%). Выводы по заданию. Большинство участников с низким уровнем подготовки не справилось с этими заданиями (не приступали к выполнению задания в этой категории в среднем 22% и 7% участников, приступили и не справились – 49% и 44%, соответственно. То есть и у этой группы есть проблемы с алгоритмическим мышлением, формальным исполнением алгоритма, анализом результатов его выполнения. Можно заметить, что задание 5 чаще выполняют с использованием программы и для его выполнения необходимо дополнительно иметь представление о алгоритмах или функциях перевода чисел между различными СС, с чем участники справляются слабо. Задание 6 тоже работает с формальным алгоритмом, но его даже предпочтительней решать без использования программы: построил фигуру по алгоритму, сделал выводы. В результате процент выполнения задания 6 выше, чем задания 5. Следовательно, делаем выводы, что навыки умения анализировать алгоритм у этой группы развиты значительно лучше, чем у группы с минимальным уровнем подготовки, а об уровне навыков программирования можно будет говорить, когда будут рассмотрены результаты выполнения, например, задания 17.

Задание 12 (51%). Выводы по заданию. Задание относится к повышенному уровню и проверяет те же знания и умения, что и задания 5 и 6, но справились с ним участники этой группы лучше, точнее, почти так же, как и с 6 (не приступали 17%, дали неверный ответ 32%). Думаем, что причина более успешного выполнения этого задания, чем задания 5, сравнима с описанной относительно задания 6: для решения этого задания надо выполнить действия формального исполнителя, писать программу совсем не обязательно, с этой задачей представители этой группы более или менее справляются.

Задание 17 (2,3%). Выводы по заданию. В результатах этого задания кроется разница в результатах выполнения заданий 5 и 6. Тот факт, что к выполнению задания не приступали 67,5% представителей этой группы и дали неверный ответ 30%, показывает неготовность участников экзамена с низким уровнем подготовки писать программы.

Очень показательны еще **задание 16 (37%)**, не приступали к выполнению 33,5%, дали неверный ответ **29%**. Теоретически оно проверяет вычислений рекуррентных выражений, но традиционно связывалось с возможностью

написания рекурсивной функции для получения ответа. Текущая версия задания направлена больше на знание, что такое рекуррентные выражения, и умение их вычислять, а не написание программы, поэтому видно, что те участники экзамена, которые приступили и справились с этим заданием, показывают больший уровень сформированности **регулятивных УУД**.

Мы сделали основные выводы, относящихся к разделу «Алгоритмы и программирование». Перейдем к разделу «Теоретические основы информатики».

Задание 8 (34%). Выводы по заданию. Процент выполнения сравним с заданием 5 (не приступали 17%, дали неверный ответ 49%). Хотя задача относится к разделу «Теоретические основы информатики», но, скорее всего, многие участники пытались решить ее с использованием программы, и недостаточный опыт программирования не позволил им сделать это правильно.

Задание 11 (16%). Выводы по заданию. К заданию не приступали 11,6% участников, дали неверный ответ 72,4%. Результаты этого задания очень показательны, так как их можно сравнить с результатами **задания 7**: выполнили 66,9%, не приступали 3,2%, дали неверный ответ 30%. Задания 7 и 11 в какой-то мере проверяют одни и те же знания, но на разном уровне: задание 6 – на базовом, задание 11 – на повышенном. С заданием 7 участники этой группы справились, а с заданием 11 – нет. Это говорит, во-первых, о том, что предметные результаты обучения в рамках этого задания в целом сформированы, повышается уровень сформированности **регулятивных УУД**, но уровень базовых логических действий, требуемый для построения правильной цепочки действий для решения задания 11, остается несформированным.

Сравнимы результаты выполнения **задания 14 (16,5%)** (не приступали 43%, дали неверный ответ 40%) и **задания 15** (не приступали 41%, дали неверный ответ 45%). Оба эти задания можно решать аналитически или с использованием программы. Чтобы решить задание программой, у участников этой группы не хватает соответствующих предметных результатов обучения, чтобы решить аналитически – не хватает, скорее всего, и предметных результатов по темам этих заданий и **базовых логических действий** для построения цепочки рассуждений.

Результаты выполнения **заданий 19, 20, 21** с процентами выполнения, соответственно, 42,5%, 25,8%, 28,3% и не очень высокими процентами тех, кто не приступил к выполнению этих заданий (15,6%, 21,8%, 26,8%) говорят о том,

что участники экзамена готовятся к нему, ищут разные варианты решения, с которыми они могут справиться, то есть мы видим рост сформированности и регулятивных и коммуникативных УУД, и навыков работы с информацией.

К разделу «Цифровая грамотность» относятся всего два задания: 13 и 22.

Задание 22 (21%) вызывает сложности, так как для его выполнения важнее не предметные результаты обучения (они по этой теме, скорее всего, сформированы, о чем говорит не очень высокий процент не приступивших к заданию – 35%), а несформированность **базовых логических действий**. А вот низкий процент выполнения **задания 13 (30,2%)** больше свидетельствует как раз о несформированности предметных результатов обучения.

Задания 9 (21%) и 18 (43%) проверяют одни и те же знания и умения, но для решения задания 9 необходимы более сформированные метапредметные результаты обучения, которые у представителей этой группы еще недостаточно сформированы.

2.2.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т. п.*

Исходя из анализа выполнения заданий, можно сделать вывод, что участники группы с низким уровнем подготовки наиболее успешно освоили такие темы, как:

- Представление и считывание данных в информационных моделях (зад. 1, 93,3%).
- Информационный поиск средствами текстового процессора (зад. 10, 84,6%).
- Построение таблиц истинности (зад. 2, 79,4%).
- Кодирование и декодирование информации (зад. 4, 78,9%).
- Определение объема памяти для графики/звука (зад. 7, 66,9%).
- Поиск информации в реляционных БД (зад. 3, 66,7%).
- Исполнение алгоритма для исполнителя с фиксированным набором команд (зад. 12, 50,5%).

Это значит, что базовые предметные умения – считывание и представление данных, кодирование, элементарный алгоритмический анализ, поиск в стандартных приложениях – у группы сформированы устойчиво.

- *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

Таблица 2-5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	БУ: 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3, 8-й кл., п. 148.4.2.1
2	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	БУ: 7-й кл., п. 148.3.2.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 0 кл., п. 114.6.2
3	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона	БУ: 9-й кл., п. 148.5.4.1, 11-й кл., п. 113.7.4, УУ: 10-й кл., п. 114.6.4
4	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	БУ: 11-й кл., п. 113.7.2, УУ: 11-й кл., п. 114.7.1
5	Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности. Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива.	БУ: 9-й кл., п. 148.5.3.1, 11-й кл., п. 113.7, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
6	Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную.	БУ: 8-й кл., п. 148.4.1.1, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2
7	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	БУ: 11-й кл., п. 113.7.2, УУ: 11-й кл., п. 114.7.1
8	Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.	БУ: 8-й кл., п. 148.4.1.2, 10-й кл., п. 113.6.2, УУ: 10-й кл., п. 114.6.2

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60–70 т. б.*

В рамках предметной подготовки очевидно, что необходимо включить те же темы, что и для группы с минимальным уровнем подготовки. Хотя они и сформированы у представителей группы с низким уровнем подготовки гораздо лучше, но все равно на недостаточном уровне, чтобы перейти к устойчивым 60–70 баллам.

И обязательно должны улучшаться навыки программирования, должны быть отработаны алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива – это даст базу для решения рассмотренных ранее заданий: 5, 6, 8, 14, 15, 17, 19–21, 23.

2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с низким уровнем подготовки

- *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

Подытожим то, что было сказано в предварительном анализе по этой группе, показывающем, как результаты выполнения определенных заданий демонстрируют освоение или неосвоение предметных и метапредметных результатов. Как и в предыдущей группе, выражена стратегия отказа от сложных заданий: к 25-му не приступили 92,3%, к 27-му – 90,1%, к 26-му – 86,8%, к 17-му – 67,5%, к 23-му – 52,7%. Но появляется и важное отличие: по заданиям базового и части повышенного уровня (1–4, 10, 6, 12) доля неприступивших уже минимальна (0,1–7,3%), то есть регулятивные умения (выбор стратегии, распределение времени) здесь развиты значительно лучше, чем в предыдущей группе, – участники осознанно фокусируются на посильных заданиях. Однако средний уровень доли неверных решений остается высоким по темам 8, 9, 11, 14, 15, 22 (от 40 до 50%) – то есть относительно задания, в котором требуется самостоятельно выстроить метод решения (а не применить один явный алгоритм), группа теряет – это дефицит именно познавательных/исследовательских и логических метапредметных действий (поиск метода решения практической задачи, построение цепочки рассуждений и т. д.), а не мотивации.

○ *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

- Приведем номера метапредметных результатов обучения, взятые из таблицы 1 кодификатора, которые достигнуты участниками этой группы хотя бы частично: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.4, 1.3.5, 2.1.1, 3.1.2, 3.3.
- Остальные метапредметные результаты обучения у обучающихся группы с низким уровнем подготовки не достигнуты.

Если сформулировать более понятным языком, можно сказать следующее.

Достигнуты: базовый уровень регулятивных умений – самостоятельный выбор посильной части работы, разумное распределение усилий между заданиями разной сложности.

Частично достигнуты: готовность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности – уверенно работают с уже знакомыми форматами представления информации, но затрудняются интерпретировать данные в нестандартной постановке.

Не достигнуты: владение навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, способность к самостоятельному поиску метода решения новой задачи – прежде всего в связи с полным отсутствием опыта самостоятельного программирования.

2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Здесь актуальны следующие рекомендации:

- сохраняются рекомендации, данные в предыдущем разделе;
- расширить практику работы с электронными таблицами на разных типах данных – прикладной навык, который наращивается количеством практики, а не абстрактным объяснением;
- уделить особое внимание качеству знаний по темам:
 - за 7-й класс: «Теоретические подходы к оценке количества информации»;
 - за 8-й класс: «Системы счисления», «Логические операции и операции над множествами»;

- обратить внимание на качество обучения по темам 9-го класса, связанным с работой в электронных таблицах; в 8-х, 9-х, 10-х классах проследить, чтобы у обучающихся последовательно формировались и росли знания и навыки, предусмотренные ФОП в разделе «Алгоритмизация и программирование»;
- на пробных работах необходимо реализовать разбор типичных ошибок именно в категории «приступил, но не решил», обучать пошаговой самопроверке решения;
- организовать дифференцированное обучение, чтобы была возможность адресной помощи обучающимся.

2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе от 61 до 80 т. б.), включая методические рекомендации для учителей

По таблице 2–15 видно, что практически со всеми заданиями, о которых говорилось ранее, для групп с минимальным и низким уровнем подготовки участники в среднем справились (кроме задания 23), но есть точки для роста, о которых поговорим позже.

Задание 23 с обновленной формулировкой оказалось сложным даже для этой группы (справились с заданием 30%, не приступили к заданию 29%, дали неверный ответ 41%). Это свидетельствует о все еще недостаточной сформированности познавательных исследовательских действий.

С заданиями высокого уровня сложности 24–27 участники этой группы тоже не справились, причем подавляющее большинство (от 73% до 82%) к ним даже не приступало. Сформированность необходимых предметных результатов, необходимых для выполнения этих заданий, участники группы продемонстрировали выполнением других заданий. Задания 24, 26 и в этом году 25 содержат новые формулировки и форматы заданий, и для их успешного выполнения надо в полной мере проявить все познавательные УУД и обладать полностью сформированным эмоциональным интеллектом, чего участникам этой группы, как видно, не хватает.

Важно, что чем дальше мы движемся в анализе по уровням подготовки участников экзамена, тем меньше точек для роста в предметных результатах обучения и все больше в метапредметных.

2.3.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т. п.*

Перечислим здесь только те темы программы и умения, которые не просто сформированы, а сформированы в наибольшей степени, иначе список будет очень большим:

- Представление данных, таблицы истинности, кодирование, поиск в текстовом процессоре и БД (зад. 1, 2, 3, 4, 10 – 82–97%).
- Определение объема памяти для графики/звука, измерение количества информации (зад. 7, 8 – 83–88%; 10-й кл. СОО, 7-й кл. ООО).
- Исполнение алгоритма для исполнителя, вычисление рекуррентных выражений (зад. 12, 16 – 85–86%; 11-й кл. СОО (баз.)/10–11-й кл. (угл.)).
- Анализ алгоритма логической игры, построение дерева игры, выигрышная стратегия (зад. 19, 20, 21 – 76–83%; 11-й кл. СОО) – это уже задания высокого уровня сложности, но не требующие программирования, и группа справляется с ними заметно лучше, чем с любыми программистскими заданиями сопоставимого уровня.
- Определение результатов работы алгоритмов, линейный алгоритм (зад. 5, 6 – 76–80%).
- Обработка данных в ЭТ и текстовом процессоре (зад. 9, 18 – 69–75%).

Таким образом, у группы устойчиво сформированы: алгоритмическое мышление в объеме анализа и трассировки готового алгоритма, работа с числовой и графической информацией, прикладные навыки (ЭТ, текстовый процессор, БД).

- *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий*

Указывая в таблице дефициты, заметим, что так как там будут приведены темы, соответствующие заданиям высокого уровня сложности, указанные навыки также должны быть освоены на высоком уровне.

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Создание программы для обработки символьных данных	БУ: 8-й кл., п. 148.4.2.2, 11-й кл. п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
2	Обработка целочисленной информации с сортировкой	БУ: 9-й кл., п. 148.5.3.1, 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
3	Создание программы для анализа числовых последовательностей	БУ: 9-й кл., п. 148.5.3.1, 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
4	Создание программы для обработки целочисленных данных	БУ: 9-й кл., п. 148.5.3.1, 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
5	Анализ хода исполнения алгоритма	БУ: 8-й кл., п. 148.4.2.2, 11-й кл. п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.4

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 80 и более т. б.*

К основным зонам роста мы бы отнесли те темы, которые перечислены как сформированные, но процент их выполнения все равно далек от 100, а значит содержит потенциал для роста.

Очевидно, что темы, перечисленные в таблице 2–18, также являются зоной роста, но только в совокупности с метапредметными результатами обучения.

2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ со средним уровнем подготовки

- *Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания*

У этой группы регулятивные умения (распределение времени, выбор стратегии) сформированы уже достаточно хорошо: доля не приступивших к заданиям 1–21 в среднем не превышает 10% (кроме зад. 17 – 26,1%). Показательно поведение по заданиям программирования: к 24–27 не приступают 73–82% – это уже не тактика «выбора посильного», а прямое свидетельство отсутствия сформированного умения планировать и реализовывать решение сложной многошаговой задачи (владение навыками и опытом разработки программ, включая тестирование и отладку – метапредметная составляющая проектной и учебно-исследовательской деятельности). При этом там, где группа берется за задание (например, зад. 23 – приступили 70,2%, но верно решили только 29,8%), доля ошибочных решений (0) высока – это говорит о недостаточной сформированности самоконтроля и умения проверять промежуточные результаты собственного решения, а не о полном непонимании темы.

- *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

Достигнуты: умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать и контролировать ее выполнение в рамках заданий с понятным, ограниченным алгоритмом решения; готовность к информационно-познавательной деятельности – уверенная работа с разными источниками и форматами представления данных.

Частично достигнуты: навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности – проявляются при анализе готового алгоритма (зад. 19–21, 23 отчасти), но не при необходимости самостоятельно спроектировать и реализовать решение «с нуля».

Не достигнуты: способность и готовность к самостоятельному поиску метода решения комплексной многошаговой задачи, включающей разработку, тестирование и отладку программы (предметные и метапредметные требования углубленного уровня для заданий 24–27).

2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Здесь актуальны следующие рекомендации:

- обучать самопроверке и пошаговой самопроверке любого решения;
- в рамках составления перекрестных заданий ввести регулярную (еженедельную, а не разовую) практику написания программ с постепенным наращиванием сложности, в этих заданиях обязательно включать задания по темам:
 - в 8-м классе: «анализ хода исполнения алгоритма», «обработка целочисленной информации» (получение любой возможной информации из целых чисел, умение из формулировки задачи понять, какую информацию из числа надо извлечь, какие действия с ним необходимо сделать);
 - в 9-м классе: «Создание программы для обработки символьных данных», «Создание программы для анализа числовых последовательностей»;
 - в 10–11-м классах: повторение и закрепление полученных знаний и навыков;
- в рамках изучения программирования изучать тему «Динамическое программирование», так как этот принцип используется при решении ряда задач и важен с алгоритмической точки зрения;
- формировать у учеников осознанную стратегию выбора заданий на экзамене (какие задания пропустить полностью, а какие проработать до конца) – научить сознательному, а не случайному распределению усилий;
- организовать дифференцированное обучение, чтобы была возможность адресной помощи обучающимся.

2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе от 81 т. б. и выше), включая методические рекомендации для учителей

2.4.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т. п.*

Группа демонстрирует высокий уровень сформированности практически всех предметных требований базового и повышенного уровня и значительной части требований углубленного уровня:

Задания 1–21 (кроме 11) выполняются на уровне 91–99%: устойчиво сформированы представление и считывание данных, алгебра логики, кодирование, работа с БД, ЭТ, текстовым процессором, маской подсети, системами счисления, математической логикой, рекуррентными вычислениями, исполнением алгоритмов, анализом и построением стратегии логических игр.

Составление алгоритма и программы по числовой последовательности (зад. 17, 91,0%) и обработка данных в ЭТ (зад. 18, 91,0%) – освоены на высоком уровне, включая работу в специализированном ПО.

Построение мат. моделей / архитектура компьютеров (зад. 22, 84,5%) и анализ хода выполнения алгоритма (зад. 23, 83,5%) – уверенно освоены, в отличие от всех предыдущих групп.

Создание программы для анализа числовых последовательностей (зад. 27, 65,5%) и для обработки целочисленных данных (зад. 25, 64,4%) – единственная группа, где эти требования углубленного уровня программирования выполняются на уровне выше половины участников.

Это означает, что у сильнейшей группы сформированы практически все предметные требования ФГОС базового уровня и большая часть требований углубленного уровня, включая самостоятельную разработку программ. Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий.

Таблица 2-7

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Создание программы для обработки символьных данных	БУ: 8-й кл., п. 148.4.2.2, 11-й кл. п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2
2	Обработка целочисленной информации с сортировкой	БУ: 9-й кл., п. 148.5.3.1, 11-й кл., п. 113.7.3, УУ: 10-й кл., п. 114.6.3; 11-й кл., п. 114.7.2

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т. б.*

Для этой группы вопрос преодоления минимального балла неактуален; ее «зона роста» – приближение к максимальному первичному баллу:

Задание 26 – группа уже показывает средний результат по родственным заданиям 25 и 27 (64–65%), значит, недостающее звено – конкретно алгоритмы сортировки, построение алгоритма решения, соответствующего заданию, а не программирование как таковое.

Задание 24 – наиболее трудоемкая зона роста, требует отдельной проработки алгоритмов посимвольной обработки текста, а главное, умение составлять алгоритм решения задачи с учетом всех условий и ограничений, выполнять критический анализ полученного решения и его тестирование.

Задание 11 (86,3%) – не критично, но остается единственным «недостроенным» умением базового уровня; типовая причина – не пробел в знаниях, а невнимательность / цена вычислительной ошибки при большом объеме работы.

2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Здесь можно дать следующие рекомендации:

- рекомендовать обучающимся этой группы уделять больше внимания вопросам, связанным с алгоритмизацией и программированием; выбором оптимальных и эффективных путей решения заданий высокого уровня сложности;
- организовать целевую (в том числе факультативную/олимпиадную) подготовку по конкретным алгоритмам, которые проседают даже у сильнейших учеников;
- рекомендовать участие в проектной и олимпиадной деятельности по программированию – дальнейший рост для этой группы требует выхода за рамки стандартной программы подготовки к ЕГЭ;
- организовать дифференцированное обучение, чтобы была возможность адресной помощи обучающимся.

Раздел 3. Рекомендации администрации ОО, ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

Рассмотреть подключение психолого-педагогической поддержки для «группы риска»: массовый отказ от 40–90% заданий указывает не только на предметный, но и на мотивационный дефицит и несформированность учебной саморегуляции.

Компьютерный вариант экзамена подразумевает возможность использования различных способов выполнения заданий с использованием различных программных средств. Целесообразно на всех уровнях общего образования при изучении информатики уделять особое внимание решению задач, в том числе и по теоретической информатике, с использованием компьютерных средств: средства программирования, электронные таблицы, текстовые процессоры. Обучение прикладным программам рекомендуется проводить без привязки к конкретному ПО.

В рамках администрации ОО необходимо обеспечивать необходимые материально-технические условия реализации требований ФГОС СОО и образовательных программ по информатике, организовать обсуждение результатов ГИА 2025 года на педагогическом совете, методическом совете общеобразовательной организации, скорректировать методическую работу с педагогами по разноуровневой подготовке обучающихся по информатике, разработать стратегию взаимодействия учителей на уровне начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования с целью проведения системной работы по формированию и развитию метапредметных умений обучающихся на всех этапах обучения. Обеспечить непрерывную систему повышения квалификации учителей для профессионального роста.

3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

- Создание методической копилки по перекрестному изучению и повторению материала, описанное в рекомендациях для группы с минимальным уровнем подготовки.

- Создание семинаров обмена опытом для трансляции эффективных педагогических практик ОО, отдельно изучающих информатику на базовом и углубленном уровнях, со стабильно высокими результатами ЕГЭ. В качестве спикеров на семинары можно пригласить педагогов из тех АТЕ и тех ОО, которые были отмечены как показавшие положительную динамику результатов ЕГЭ. В качестве таких АТЕ были перечислены: Ангарский городской округ, город Иркутск, муниципальное образование город Братск, Нижнеилимский округ, Шелеховский район и Черемховское районное МО, Нукутский муниципальный округ, Качугский округ, город Саянск.

- Планирование систематической работы на учебных занятиях по устранению типичных ошибок по ЕГЭ по предмету.

- Преемственность между основным общим и средним общим образованием: как не потерять базу.

- Сопоставление кодификатора, ФОП и результатов внешних оценочных процедур.

- «Алгоритмизация и программирование» на разных годах обучения.

- Методический семинар «Спиральное преподавание информатики». Как выстраивать уроки в 10–11-х классах, постоянно возвращаясь к базовым темам (системы счисления, логика, оценка памяти), и интегрировать их в новые темы.

3.2. Рекомендуемые ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т. п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

Рекомендуется спланировать методическую работу учителей информатики на муниципальном уровне, включив в нее:

- Работу со статистико-аналитическими материалами по результатам ЕГЭ в 2026 года для выявления дефицитов школьников муниципалитета в освоении федеральной рабочей программы по информатике на всех уровнях преподавания. Методическим объединениям школьного/муниципального/регионального уровней детально изучить

методический анализ результатов ЕГЭ в Иркутской области за 2026 год и информационно-методическое письмо об особенностях преподавания учебного предмета «Информатика» в 2026–2027 учебном году. Провести не менее 1 муниципального мероприятия.

- Муниципальное/межшкольное мероприятие по сопоставлению перечня (кодификатора) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения федеральной образовательной программы НОО/ООО/СОО и элементов содержания по информатике с текущими результатами и результатами внешних оценочных процедур по информатике на муниципальном уровне, уделяя особое внимание работе с педагогами общеобразовательных учреждений с небольшим (по штатному расписанию) количеством учителей, наличием молодых специалистов, педагогов с непрофильным базовым образованием, с педагогами школ отдаленных, труднодоступных районов.

- Изучение ситуации с преподаванием информатики и организацией учебного процесса в ОО, показавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по информатике. Обратить внимание на организации Усть-Илимского муниципального округа, Куйтунского района, Балаганского округа, Зиминского городского округа, города Усть-Илимска (именно в этих АТЕ были показаны самые низкие результаты экзамена, причем не просто плохие, а с отрицательной динамикой). Поработать с организациями, которые в таблице 2–12 отмечены как показавшие наиболее низкие результаты – это Марковская СОШ № 2 Иркутского муниципального округа, СОШ № 32 города Иркутска, СОШ № 40 Ангарского городского округа, МБОУ г. Иркутска СОШ № 32, МБОУ г. Иркутска СОШ № 66, гимназия № 44 г. Иркутска, Ангарский лицей № 2 им. Янгеля. После выявления причин неудовлетворительных показателей или резкого ухудшения показателей необходимо проработать адресные рекомендации по участию в запланированных мероприятиях и возможным путям исправления сложившейся ситуации.

- Очные муниципальные мероприятия, направленные на повышение квалификации учителей информатики по формированию предметной и оценочной компетентности учителей информатики.

- Контроль выполнения составленного плана повышения качества обученности по информатике общеобразовательными организациями с фиксацией устранения/уменьшения образовательных дефицитов, выявленных у обучающихся при проведении контрольно-оценочных процедур.

Рекомендуется включить в план курсы повышения квалификации по следующим темам:

- Как организовать устойчивое освоение программы по информатике в школах, где информатика изучается на базовом уровне.
- Электронные таблицы как универсальный инструмент решения задач по информатике.
- Эффективные алгоритмы и структуры данных для решения задач высокого уровня сложности.
- Формирование метапредметных результатов на уроках информатики: смысловое чтение, анализ условия, самоконтроль.

Рекомендуется включить в план вебинары и мастер-классы по следующим темам:

- Мастер-класс «Приемы работы с текстом задачи: как научить учеников выделять ключевые параметры».
- Вебинар «Саморегуляция и тайм-менеджмент на экзамене: психолого-педагогические аспекты».
- Мастер-класс «Пошаговая отладка и тестирование программ: как избежать "обнуления" результата».
- Семинар для административных команд «Управление качеством образования по информатике: от диагностики до результата».
- Круглый стол «Организация преемственности между ООО и СОО по информатике».

Необходимо проследить, в каких образовательных организациях с углубленным изучением предмета обучающиеся показали низкие результаты, направленно поработать с этими организациями с целью выявления причин неудовлетворительных показателей и в соответствии с полученными результатами дать направленные рекомендации для участия в запланированных мероприятиях.

Перспективными выглядят следующие варианты работы:

- Обобщить опыт работы учителей информатики ОО, показавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по информатике. Организовать системную трансляцию эффективных практик ОО-лидеров. Провести серию стажировок для учителей СОШ на базе лицеев и гимназий с высокими результатами (Лицей ИГУ, Ангарский лицей № 1, СОШ № 10 Ангарска).
- Изучить и обобщить успешные практики указанных территорий для трансляции в другие муниципалитеты. Организовать выездные семинары на базе ОО данных территорий.
- Рекомендовать ОО привлечь педагогов-психологов для работы с выпускниками «группы риска». Провести тренинги по целеполаганию, управлению временем и стрессом на этапе подготовки к ГИА.

- Организовать дистанционную методическую поддержку учителей информатики отдаленных районов с привлечением тьюторов из числа победителей профессиональных конкурсов и опытных педагогов.

- Актуализировать программы повышения квалификации учителей с усилением модуля по алгоритмизации и программированию. Рекомендовать ОО включить в учебный план факультативы по алгоритмам и структурам данных.

- Разработать рекомендации по организации образовательного процесса в условиях ЧС (дистанционное обучение, кадровые потери). Предусмотреть в планах работы ИРО модуль по антикризисному управлению качеством образования (на примере принятых мер в Бодайбо в период ЧС).

Собрать информацию о проводимой в последние годы политике в МО «Город Черемхово», в Шелеховском районе, городе Саянске, МО города Братска, которые привели к росту количества участников ЕГЭ по информатике при одновременном повышении качества. По возможности привлечь педагогов из этих АТЕ к семинарам по обмену опытом.

3.3. Рекомендации по другим направлениям

- Уделять внимание развитию межпредметных связей, особенно связи информатики, физики и математики.

Специалисты, привлекаемые к проведению методического анализа результатов ЕГЭ по учебному предмету и рекомендаций для региональной системы образования:

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, пр.)</i>
Колпакиди Наталия Леонидовна	ИМИТ ФГБОУ ВО «ИГУ», доцент, к. ф.-м. н.
Лебедева Светлана Юрьевна	Педагогический институт ФГБОУ ВО ИГУ, старший преподаватель кафедры информатики и методики обучения информатике
Бобровская Татьяна Викторовна	МБОУ «Белореченская СОШ», Усольский муниципальный район, учитель
Нефедьева Татьяна Владимировна	МБОУ «СОШ № 19», г. Ангарск, учитель
Гусева Алена Владимировна	ГАУ ДПО ИО «Институт развития образования Иркутской области», старший методист кафедры предметных областей