

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ «ИНФОРМАТИКА» И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Таблица 1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) 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	91,3	76,4↑	95,8↑	98,9	98,6
	2025 г.		84,4	63,8	90,6	95,6	98,6
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	73,7↑	32,9↑	81,1↑	97,4	98,6
	2025 г.		65,8	26,8	73,8	93,0	95,9
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	64,0↓	34,9↓	68,6↓	81,4↓	91,3↓
	2025 г.		69,5	43,0	74,2	87,5	97,3
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	73,8↓	44,9↓	79,0↓	89,1↓	94,2
	2025 г.		81,1	54,7	89,8	94,1	98,6
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	44,4↑	7,3↑	35,1↑	78,8↑	98,6
	2025 г.		28,8	1,7	14,1	73,2	97,3

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) 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.
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	59,0↑	24,3↑	57,7↑	84,7↑	94,2↑
	2025 г.		40,3	12,0	43,2	59,9	83,6
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	59,7↑	17,6↑	60,3↑	89,1	98,6
	2025 г.		51,2	8,8	53,3	89,7	97,3
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	41,4	4,7	31,9↑	76,6	94,2
	2025 г.		34,4	2,8	25,0	77,6	90,4
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	32,8↑	3,3	18,7↑	65,0↑	97,1↑
	2025 г.		19,8	1,1	10,7	44,1	82,2
10	Информационный поиск средствами текстового процессора	Б	77,3↑	55,5↑	81,1	88,0	98,6
	2025 г.		69,8	43,9	75,0	86,0	97,3
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	24,4↑	3,7	14,3	46,0↑	75,4
	2025 г.		19,9	4,0	14,1	36,0	76,7
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	49,6↑	8,6↑	42,3↑	89,4↑	92,8↑
	2025 г.		28,3	1,1	18,8	65,4	87,7
13	Умение использовать маску подсети	П	35,3↑	6,6↑	27,0↑	61,7↓	89,9↓
	2025 г.		29,3	3,1	18,6	65,8	94,5

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) 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.
14	Знание позиционных систем счисления	П	35,3↑	3,0	18,7	75,2	92,8
	2025 г.		30,4	3,1	17,0	74,3	91,8
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	27,0↓	1,7	12,7↓	54,7↓	91,3↓
	2025 г.		35,5	3,1	23,4	83,1	98,6
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	53,0↑	10,0	46,9↑	90,9↑	100,0↑
	2025 г.		39,5	7,7	33,8	76,8	93,2
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования	П	21,6↑	0,0	4,4	48,5↑	95,7↑
	2025 г.		13,7	0,0	1,8	34,6	86,3
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	45,5↑	7,6↑	38,3↑	79,9↑	92,8
	2025 г.		29,6	2,3	22,3	61,8	93,2
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	50,9↓	14,6↓	44,1↓	84,3↓	98,6
	2025 г.		61,3	26,5	63,9	91,2	100,0
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	37,6	2,3	24,0↓	74,8↓	95,7
	2025 г.		37,8	3,1	30,1	82,0	94,5
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	37,6	1,7	23,8↓	75,9↓	95,7
	2025 г.		36,1	3,1	27,3	79,0	95,9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) 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.
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	30,0↑	4,7	20,8	52,9↑	87,0↑
	2025 г.		25,3	4,3	21,9	44,5	79,5
23	Умение анализировать ход исполнения алгоритма	П	13,3↓	0,7	2,1↓	23,7↓	84,1↓
	2025 г.		33,9	1,7	23,2	80,1	91,8
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	1,9	0,0	0,9	1,8	14,5↓
	2025 г.		2,2	0,0	0,2	1,5	30,1
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	6,9	0,0	0,2	7,7↑	69,6↑
	2025 г.		4,1	0,0	0,2	3,7	52,1
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	2,8	0,0	0,2	0,9	35,5
	2025 г.		3,1	0,0	0,4	2,9	37,0
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	4,6	0,0	0,0	4,2	50,7↓
	2025 г.		6,7	0,0	0,6	10,5	67,1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) 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.
Используемые в таблице обозначения: Используемые в таблице обозначения: Закрашенная ячейка  – выявленные сложные для участников задания: Базовый уровень – до 50% выполнения участниками экзамена; Повышенный уровень – до 15% выполнения участниками экзамена; Высокий уровень – до 15% выполнения участниками экзамена. ↓ – понижение значения показателя, по сравнению с предыдущим годом более 5 % на задачи базового уровня и более 3 % на задачи повышенной и высокого уровня сложности; ↑ – повышение значения показателя, по сравнению с предыдущим годом более 5 % на задачи базового уровня и более 3 % на задачи повышенной и высокого уровня сложности.							

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.

Таблица 2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов		Процент участников экзамена в Республике Саха (Якутия), 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	23,6	4,2	1,1	1,4
	1	76,4	95,8	98,9	98,6
2	0	67,1	18,9	2,6	1,4
	1	32,9	81,1	97,4	98,6
3	0	65,1	31,4	18,6	8,7

	1	34,9	68,6	81,4	91,3
4	0	55,1	21,0	10,9	5,8
	1	44,9	79,0	89,1	94,2
5	0	92,7	64,9	21,2	1,4
	1	7,3	35,1	78,8	98,6
6	0	75,7	42,3	15,3	5,8
	1	24,3	57,7	84,7	94,2
7	0	82,4	39,7	10,9	1,4
	1	17,6	60,3	89,1	98,6
8	0	95,3	68,1	23,4	5,8
	1	4,7	31,9	76,6	94,2
9	0	96,7	81,3	35,0	2,9
	1	3,3	18,7	65,0	97,1
10	0	44,5	18,9	12,0	1,4
	1	55,5	81,1	88,0	98,6
11	0	96,3	85,7	54,0	24,6
	1	3,7	14,3	46,0	75,4
12	0	91,4	57,7	10,6	7,2
	1	8,6	42,3	89,4	92,8
13	0	93,4	73,0	38,3	10,1
	1	6,6	27,0	61,7	89,9
14	0	97,0	81,3	24,8	7,2
	1	3,0	18,7	75,2	92,8
15	0	98,3	87,3	45,3	8,7
	1	1,7	12,7	54,7	91,3
16	0	90,0	53,1	9,1	0,0
	1	10,0	46,9	90,9	100,0
17	0	100,0	95,6	51,5	4,3
	1	0,0	4,4	48,5	95,7
18	0	92,4	61,7	20,1	7,2

	1	7,6	38,3	79,9	92,8
19	0	85,4	55,9	15,7	1,4
	1	14,6	44,1	84,3	98,6
20	0	97,7	76,0	25,2	4,3
	1	2,3	24,0	74,8	95,7
21	0	98,3	76,2	24,1	4,3
	1	1,7	23,8	75,9	95,7
22	0	95,3	79,2	47,1	13,0
	1	4,7	20,8	52,9	87,0
23	0	99,3	97,9	76,3	15,9
	1	0,7	2,1	23,7	84,1
24	0	100,0	99,1	98,2	85,5
	1	0,0	0,9	1,8	14,5
25	0	100,0	99,8	92,3	30,4
	1	0,0	0,2	7,7	69,6
26	0	100,0	99,8	98,2	50,7
	1	0,0	0,0	1,8	27,5
	2	0,0	0,2	0,0	21,7
27	0	100,0	100,0	93,1	30,4
	1	0,0	0,0	5,5	37,7
	2	0,0	0,0	1,5	31,9

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

Таблица 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	Более 50% выполнения: Задание 10 55,5 Задание 1 76,4	Более 70% выполнения: Задание 4 79,0 Задание 2 81,1		

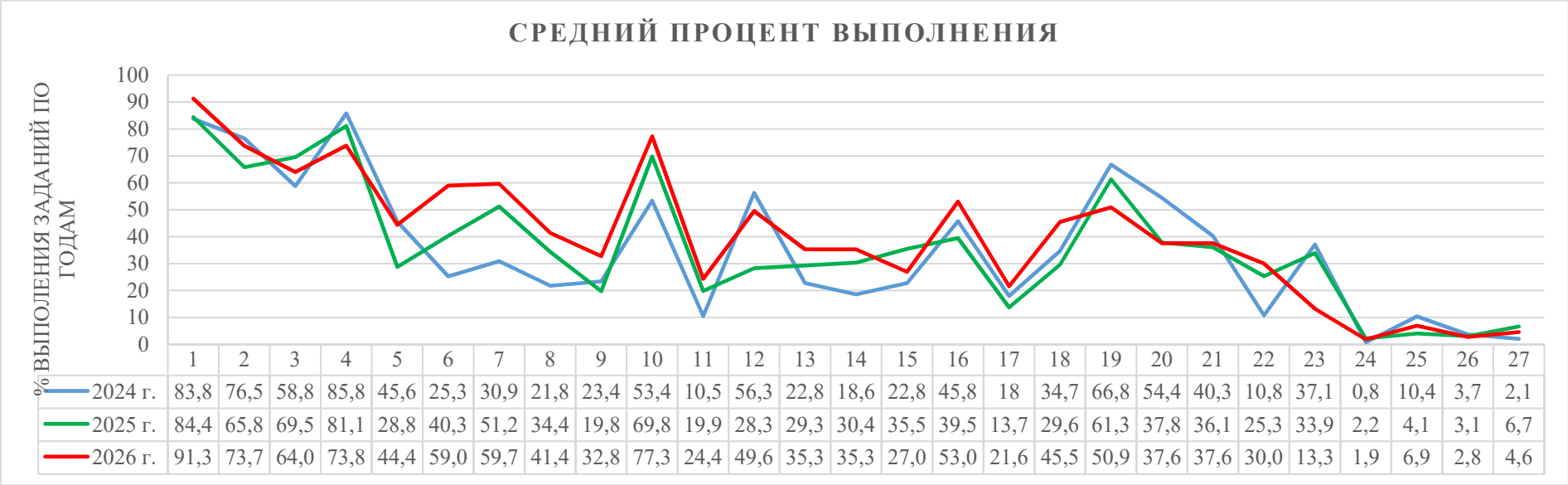
задания базового уровня сложности		Задание 10 81,1 Задание 1 95,8		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	Менее 20% выполнения: Задание 9 3,3 Задание 8 4,7 Задание 5 7,3 Задание 19 14,6 Задание 7 17,6	Менее 50% выполнения: Задание 9 18,7 Задание 8 31,9 Задание 5 35,1 Задание 19 44,1	Менее 70% выполнения: Задание 9 65,0	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	Более 8%: Задание 12 8,6 Задание 16 10,0	Более 25%: Задание 13 27,0 Задание 18 38,3 Задание 12 42,3 Задание 16 46,9	Более 75%: Задание 14 75,2 Задание 18 79,9 Задание 12 89,4 Задание 16 90,9	Более 90%: Задание 15 91,3 Задание 14 92,8 Задание 18 92,8 Задание 12 92,8 Задание 17 95,7 Задание 20 95,7 Задание 16 100,0
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		Менее 20% выполнения: Задание 23 2,1 Задание 17 4,4 Задание 15 12,7 Задание 11 14,3 Задание 14 18,7	Менее 50% выполнения: Задание 23 23,7 Задание 11 46,0 Задание 17 48,5	Менее 80% выполнения: Задание 11 75,4
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		Более 5% выполнения: Задание 21 23,8	Более 30% выполнения: Задание 21 75,9	Более 50% выполнения: Задание 27 50,7 Задание 25 69,6 Задание 21 95,7
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			Задание 24 1,8 Задание 26 0,9 Задание 27 4,2 Задание 25 7,7	Задание 24 14,5 (снижение с 30,1% в 2025 году) Задание 26 21,7(2 балла)

				Задание 27 50,7 (снижение с 67,1% в 2025 году)
--	--	--	--	--

1.1.2. Прочие результаты статистического анализа

На диаграмме 2-2 представлен средний процент выполнения заданий ЕГЭ по информатике в 2024-2026 годах.

Диаграмма 1. Процент участников, справившихся с заданиями ЕГЭ по информатике 2024-2026 годах.



На диаграмме 2-3 представлена разность средних процентов выполнения заданий КЕГЭ по информатике.

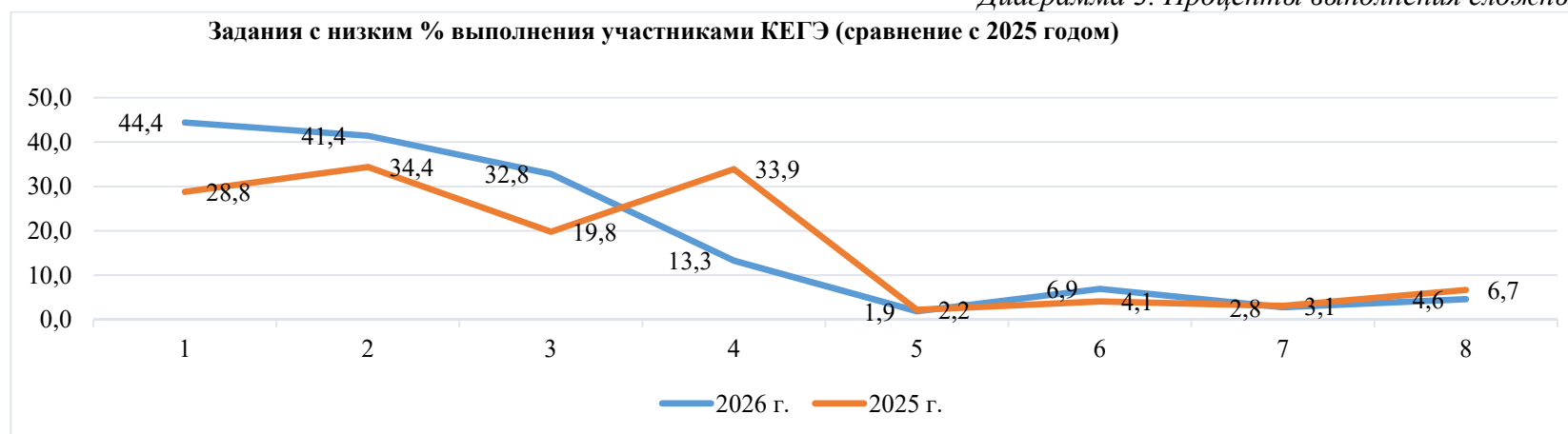
Диаграмма 2. Изменение процента участников, справившихся с заданиями КЕГЭ по информатике.



Наиболее сложными заданиями для участников КЕГЭ по информатике в 2026м году (ниже 50% для базового, ниже 15% для повышенного и высокого уровней сложности) оказались задания № 5, 8, 9, 23, 24 - 27.

На диаграмме 2.4 представлен процент выполнения сложных заданий участниками ЕГЭ 2025 и 2026 годах.

Диаграмма 3. Проценты выполнения сложных заданий.



На таблице 2.16. показана сравнительная динамика выполнения заданий с низким процентом выполнения за 2025-2026 гг.

Таблица 4. Сравнительная динамика выполнения заданий с низким процентом выполнения за 2025-2026 гг.

№ задания	5	8	9	23	24	25	26	27
Уровень сложности	Б	Б	Б	П	В	В	В	В
2026 г.	44,4	41,4	32,8	13,3	1,9	6,9	2,8	4,6
2025 г.	28,8	34,4	19,8	33,9	2,2	4,1	3,1	6,7
Изменения за 2 года	15,6	7,0	13,0	-20,6	-0,3	2,8	-0,3	-2,1

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

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

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

О Описание достигнутых предметных результатов ФГОС

Участники данной группы демонстрируют фрагментарные знания, не позволяющие успешно сдать экзамен. Подготовка характеризуется отсутствием системности, однако можно выделить ряд умений, освоенных на базовом, но устойчивом уровне:

1. **Работа с информационными моделями (задание № 1).** Согласно данным таблицы 2-15, с заданием справляются 76,4% участников. Успех обусловлен тем, что задача требует лишь сопоставления табличных и графических данных без выполнения сложных преобразований.

2. **Информационный поиск в текстовом процессоре (задание № 10).** Успешность выполнения составляет 55,5% (таблица 2-15). Это свидетельствует о сформированности навыков работы с интерфейсом редактора и базовыми поисковыми запросами.

Данные умения носят практико-ориентированный характер и не требуют глубокого теоретического анализа или многошаговых рассуждений. Результаты показывают, что учащиеся способны выполнять действия по алгоритму и находить явно представленную информацию, но испытывают значительные трудности при необходимости самостоятельного моделирования процесса решения.

О Анализ типичных дефицитов

У большинства участников группы выявлены критические пробелы в фундаментальных разделах курса информатики. Эти дефициты носят системный характер и проявляются в виде устойчивых ошибок при выполнении заданий различных тематических блоков (см. таблицу 2-16).

Таблица 5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Обработка числовой информации в электронных таблицах: выбор функций, запись сложных логических условий, проверка результата. Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах – 3,3%	10-11 класс
2	Основные понятия и методы измерения количества информации; вычисления с информационным объемом. Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации – 4,7%	10-11 класс
3	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 – 7,3%	10-11 класс
4	Определение объема памяти для хранения графической и звуковой информации. Умение определять объем памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации – 17,6%	10-11 класс
5	Анализ алгоритма логической игры и понимание условий выигрышной стратегии. Умение анализировать алгоритм логической игры – 14,6%	10-11 класс
6	Все задания повышенного и высокого уровня — практически нулевой результат.	10-11 класс

Таблица 6

Типичные дефициты предметной подготовки участников, с минимальным уровнем подготовки

№ п/п	Дефицит (неосвоенная тема/умение)	Проявление в типичных ошибках (на основе верных ответов)	Связь с заданием ЕГЭ
1	Построение таблиц истинности и логических схем. Неумение определять порядок переменных в таблице истинности на основе анализа логической функции.	В задании № 2 правильный ответ $uxzw$ встречается лишь у 14,8% участников. Наиболее частые ошибки — $uxwz$ (11,1%), $хуzw$ (11,1%), $хуwz$ (11,1%), что свидетельствует о полном отсутствии стратегии решения и случайном подборе порядка переменных.	Задание № 2

2	Формальное исполнение алгоритмов. Неумение выполнять пошаговую трассировку алгоритма, записанного на естественном языке или в виде блок-схемы.	В задании № 5 правильный ответ 100 дали лишь 3,7% участников. Ошибочные ответы крайне разнообразны: 140 (7,4%), 110 (7,4%), 96 (7,4%), 121 (3,7%) и др. Это указывает на то, что учащиеся не контролируют изменение переменных, а выполняют операции в произвольном порядке, или неправильно читают условие задачи. Вместо результата алгоритма пишут в ответе исходное число или не переводят в нужную систему.	Задание № 5
3	Определение объёма памяти для хранения информации. Непонимание формул для расчёта информационного объёма графических и звуковых файлов, путаница в единицах измерения.	В задании № 7 правильный ответ 18375 дали 14,8%. Ошибки: 2 (7,4%), 27 (3,7%), 1000 (3,7%). Ответы сильно отличаются от правильного, что говорит о неверном выборе формулы (например, перепутаны биты и байты) или применении не той формулы (для текста вместо графики).	Задание № 7
4	Измерение количества информации (алфавитный подход). Непонимание связи между количеством возможных сообщений и длиной кода, неумение применять формулу Хартли.	В задании № 8 правильный ответ 26 дали лишь 7,4% участников. Ошибки: 32 (3,7%), 1322 (3,7%), 110200 (3,7%). Ответы вида 110200 — результат неверного перевода единиц или применения логарифма.	Задание № 8
5	Обработка числовой информации в электронных таблицах. Неумение использовать логические функции (ЕСЛИ, И, ИЛИ) и функции подсчёта (СЧЁТЕСЛИ, СУММЕСЛИ).	В задании № 9 правильный ответ 4874 (для варианта 301) дали лишь 3,7% участников. Ошибки: 1 (7,4%), 10 (3,7%), 38764 (3,7%). Это задание является одним из самых сложных для этой группы, что указывает на полное отсутствие навыков работы с электронными таблицами на уровне решения прикладных задач.	Задание № 9
6	Подсчёт информационного объёма сообщения. Неумение применять алфавитный подход к оценке количества информации в текстовых сообщениях.	В задании № 11 правильный ответ встречается в единичных случаях (доля верных ответов крайне мала). Ошибки: 12 (7,4%), 32 (7,4%), 4096 (3,7%). Часто используются степени двойки без учёта количества символов в алфавите.	Задание № 11

7	Позиционные системы счисления. Непонимание принципов записи чисел в разных системах, неумение выполнять арифметические операции.	В задании № 14 правильный ответ дали менее 5% участников (доля верных ответов крайне мала). Ошибки: 3 (7,4%), 1 (7,4%), 226255 (3,7%). Это указывает на то, что учащиеся не знают, как переводить числа из одной системы в другую и выполнять с ними операции.	Задание № 14
8	Математическая логика. Незнание законов алгебры логики, неумение упрощать логические выражения.	В задании № 15 правильный ответ дали менее 5% участников (доля верных ответов крайне мала). Ошибки: 112 (7,4%), 80 (3,7%), 123 (3,7%). Это свидетельствует о том, что учащиеся не могут применить законы логики для преобразования выражений.	Задание № 15
9	Анализ алгоритма логической игры. Неумение строить дерево игры и определять выигрышные стратегии.	В задании № 19 правильный ответ 29 дали 18,5%. Ошибки: 20 (7,4%), 34 (7,4%), 58 (7,4%). Разброс ответов показывает, что учащиеся не строят дерево игры и не анализируют возможные ходы соперника.	Задание № 19
10	Анализ хода исполнения алгоритма. Полное непонимание логики работы алгоритмов, содержащих циклы и ветвления.	В задании № 23 правильный ответ встречается в единичных случаях. Ошибки: 4 (11,1%), 3 (10,3%), 1 (6,9%). Это задание повышенного уровня сложности, и для Группы 0 оно является практически нерешаемым.	Задание № 23

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «3»*

Для перехода в группу участников, преодолевших минимальный порог (до 60 баллов), необходимо сосредоточиться на ликвидации выявленных дефицитов. Стратегия подготовки должна быть направлена на освоение заданий, позволяющих получить максимальный прирост баллов при оптимальных временных затратах.

1. Закрепление базовых навыков (доведение до 90–100%):

- **Задания № 1 и № 10:** отработка навыков чтения моделей и поиска информации до автоматизма.
- **Задание № 4 (кодирование/декодирование):** освоение условия Фано. Учитывая текущую успешность (44,9%), регулярная практика позволит существенно повысить результат.
- **Задание № 6 (алгоритмы управления):** отработка навыка пошаговой трассировки алгоритма. Это задание является одним из наиболее доступных для быстрого освоения.

2. Работа над проблемными зонами базового уровня:

- **Задания № 7 и № 8 (информационные объемы):** изучение формул для расчета объема графических, звуковых и текстовых файлов. Особое внимание следует уделить переводу единиц измерения.
- **Задание № 5 (формальное исполнение алгоритма):** обучение методу трассировочных таблиц. Данный навык является универсальным и необходим для успешного выполнения заданий № 6, № 12 и № 23.

3. Освоение заданий повышенного уровня сложности:

- **Задание № 12 (исполнение алгоритма):** процент выполнения — 8,6%. Несмотря на повышенный уровень сложности, задание базируется на принципах, схожих с № 5 и № 6. Систематическая отработка навыков анализа алгоритмов для конкретных исполнителей позволит учащимся успешно справляться с данным типом задач.
- **Задание № 16 (рекуррентные вычисления):** процент выполнения — 10,0%. Успешное решение требует лишь внимательного выполнения итераций по заданной формуле. Регулярная практика на базовых примерах позволит повысить результативность выполнения этого задания.

Методический акцент: Основная задача обучения — не «натаскивание» на конкретные типы задач, а формирование фундаментальных алгоритмических навыков (трассировка, работа с формулами, интерпретация условий) и развитие метапредметных компетенций (самоконтроль, оценка правдоподобности результата). Такой подход обеспечит уверенное преодоление минимального порога всеми учащимися.

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

Для группы участников, не преодолевших минимальный балл (23,9% от всех сдававших), выявлены устойчивые метапредметные дефициты, которые напрямую повлияли на низкую успешность выполнения заданий КИМ. Анализ проведён на основе перечня метапредметных результатов ФГОС (таблица 1 кодификатора) и их связей с предметными требованиями (таблица 2 кодификатора).

О 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:

Успешность выполнения заданий данной группы напрямую зависит от уровня сформированности познавательных УУД: умения работать со смысловым чтением, выделять существенные признаки, строить модели и выбирать оптимальный способ решения.

В то же время низкие показатели обусловлены дефицитом регулятивных действий. Отсутствие навыков самоконтроля приводит к типичным ошибкам: путанице между максимумом и минимумом, игнорированию ограничений, арифметическим просчетам и механическому переносу шаблонов на задачи с измененными условиями.

Наиболее проблемными оказались следующие задания:

- № 9 (обработка данных в ЭТ) — 3,3%;
- № 8 (измерение информации) — 4,7%;
- № 5 (исполнение алгоритма) — 7,3%;

- № 19 (анализ логических игр) — 14,6%;
- № 7 (объем памяти) — 17,6%.

Системный характер проблем подтверждается тем, что задания повышенного и высокого уровня сложности (№ 11–27) выполняются менее чем в 10% случаев.

Анализ сформированности УУД:

1. Познавательные УУД

- Базовые логические действия (код 1.1): Неумение выявлять закономерности и существенные признаки проявилось в заданиях № 9 и № 8. Учащиеся затрудняются в выборе функций (СУММ, СРЗНАЧ, СЧЁТЕСЛИ) и путают единицы измерения информации. В задании № 5 ошибки вызваны неспособностью проследить динамику изменения переменных в цикле, что указывает на дефицит навыков анализа алгоритмических последовательностей.

- Базовые исследовательские действия (код 1.2): Отсутствие навыков переноса знаний (1.2.6) приводит к тому, что при малейшем изменении параметров (например, в задании № 7) учащиеся не могут адаптировать формулу. В задании № 19 (игровые стратегии) учащиеся не выдвигают гипотезы и не анализируют позиции, предпочитая давать ответы наугад.

- Работа с информацией (код 1.3): Навыки интерпретации данных развиты слабо. Если базовое извлечение информации (задания № 1, № 10) доступно большинству (76,4% и 55,5%), то систематизация данных в более сложных контекстах (задание № 3 — 34,9%) вызывает серьезные затруднения.

2. Регулятивные УУД

- Самоорганизация (код 3.1): Учащиеся не владеют навыками планирования (3.1.2) и выбора стратегии выполнения работы (3.1.1). Это приводит к нерациональному распределению времени: попытки решить сложные задачи в ущерб доступным базовым.

- Самоконтроль (код 3.2): Это наиболее выраженный дефицит. Учащиеся не проверяют промежуточные результаты (3.2.1) и не учитывают граничные условия (например, игнорирование нуля при поиске максимума в задании № 5). Отсутствие рефлексии (3.2.2) не позволяет выявить нелогичность ответа. Типичный пример — ошибки в задании № 9, где учащиеся не проверяют корректность диапазонов ячеек и логических условий на малых выборках данных.

В данном контексте роль коммуникативных УУД менее значима, так как структура заданий не предполагает развернутых ответов. Тем не менее, неспособность аргументировать свой выбор (п. 2.1.3) косвенно снижает уверенность учащихся в правильности решений, что приводит к необоснованной смене ответов в процессе работы.

Анализ данных кодификатора (таблица 2) позволяет соотнести предметные требования с уровнем сформированности метапредметных результатов:

- Требование 2.9 (анализ алгоритмов): соотносится с базовыми логическими (1.1) и исследовательскими (1.2) действиями. Крайне низкий процент выполнения задания № 5 (7,3%) свидетельствует о системной несформированности этих навыков.

- Требование 2.3 (определение информационного объема): соотносится с исследовательскими действиями (1.2). Результаты задания № 8 (4,7%) подтверждают, что учащиеся не владеют методами применения формул на практике.

- Требование 2.13 (работа с электронными таблицами): соотносится с навыками работы с информацией (1.3). Низкий показатель задания № 9 (3,3%) указывает на неспособность учащихся интерпретировать и преобразовывать данные.

Таким образом, дефициты в познавательных и регулятивных УУД являются ключевыми факторами, определяющими низкую

о *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

Недостаточный уровень предметных знаний напрямую коррелирует с пробелами в метапредметных умениях. Основные дефициты распределяются следующим образом:

1. Регулятивные УУД (самоорганизация и самоконтроль):

- Отсутствие навыков планирования: учащиеся не структурируют процесс решения, не выделяют этапы и последовательность действий, что приводит к хаотичному перебору вариантов (задания № 2, № 5).
- Недостаточный самоконтроль: учащиеся не проводят проверку ответов на правдоподобность. Например, в задании № 7 игнорируются явно нереалистичные значения (например, 2 Кбайт для изображения).
- Нерациональное распределение времени: учащиеся тратят ресурсы на заведомо сложные или нерешаемые задачи, игнорируя доступные задания базового уровня.

2. Познавательные УУД (работа с информацией и логические действия):

- Слабые навыки анализа условий: учащиеся затрудняются в выделении ключевых данных и установлении логических связей между ними, что препятствует выстраиванию алгоритма решения.

Проблемные зоны в логике и интерпретации данных

- Дефицит логического мышления: учащиеся испытывают трудности с построением логических рассуждений, что выражается в неумении составлять таблицы истинности (задание № 2) и строить деревья игры (задание № 19).
- Проблемы с интерпретацией: учащиеся не владеют навыками перекодирования информации (например, перенос данных из графа в таблицу в задании № 1).

Уровень освоения базовых навыков.

На текущий момент сформированы лишь элементарные умения:

- Работа с явной информацией: учащиеся успешно извлекают данные из простых таблиц и схем (задание № 1 — 76,4%) и выполняют поиск в текстовом процессоре (задание № 10 — 55,5%). Это свидетельствует о частичном освоении навыка систематизации информации (п. 1.3.1).
- Алгоритмизация: фрагментарное владение навыком установления признаков (п. 1.1.1) позволяет учащимся успешно выполнять линейные алгоритмы, но только в знакомом контексте и строго по инструкции.

2. Дефицит метапредметных компетенций.

Не достигнуты результаты, требующие осознанного управления познавательной деятельностью:

- Регулятивные навыки: отсутствует самостоятельная постановка целей, планирование, самоконтроль и рефлексия (п. 1.1.3, 1.1.4, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2).
- Познавательные навыки: не сформированы умения выдвигать гипотезы, анализировать и оценивать результаты (п. 1.2.4, 1.2.5).

Эти пробелы препятствуют переходу от простого воспроизведения знаний к решению задач, требующих моделирования и многошаговых рассуждений. Как следствие, задания повышенного и высокого уровня (№ 11–27) выполняются на уровне статистической погрешности (менее 10%), что подтверждает неспособность учащихся переносить знания в новые условия (п. 1.2.6) и самостоятельно выбирать методы решения (п. 1.2.7).

3. Рекомендации по коррекции.

Для преодоления образовательного разрыва необходимо внедрять системную работу над регулятивными УУД и базовыми познавательными действиями в рамках повседневного обучения:

- Развитие навыков: акцент на анализе условий, выборе оптимальных инструментов (рассуждение, таблица, программа) и трассировке алгоритмов.
- Самоконтроль: обязательная отработка навыков проверки промежуточных результатов на тестовых примерах.
- Работа с инструментарием: формирование привычки осознанного использования справочных материалов.

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

Необходимо организовать систематическую работу по формированию алгоритмического мышления через решение простых задач на трассировку алгоритмов с использованием визуальных сред, включить в уроки регулярные практические занятия по работе с электронными таблицами (отработка базовых функций), обучать стратегии выбора заданий на экзамене, развивать навыки смыслового чтения через анализ условий задач с выделением ключевых слов и данных, использовать пошаговые инструкции и алгоритмы решения для каждого типа заданий базового уровня и проводить тренировочные работы в формате ЕГЭ с ограничением времени для отработки навыков самоорганизации.

Эти рекомендации направлены на ликвидацию выявленных дефицитов и должны применяться систематически в течение всего учебного года:

1. Формирование навыка пошаговой трассировки. На каждом уроке отводить 5–7 минут на решение одного задания в формате ЕГЭ (№ 5, 6, 12) с обязательным заполнением трассировочной таблицы (столбцы: номер шага, команда, значение переменной). Это развивает регулятивное умение самоконтроля.

2. Обучение проверке на правдоподобность. После получения числового ответа требовать ответа на вопросы: «Может ли объём быть отрицательным?», «В каких единицах получен результат?», «Сравнить с типичными значениями (например, размер файла)». Это поможет избежать грубых арифметических ошибок и ошибок в единицах измерения.

3. Использование приёма «Свои тестовые примеры». Перед решением задачи предлагать учащимся придумать 2–3 простых набора входных данных и вручную вычислить ожидаемый ответ. Это развивает исследовательские действия и самоконтроль.

4. Отработка базовых формул. Создать конспект с основными формулами для расчёта информационного объёма (для текста, графики, звука) и систематически использовать его при решении задач (№ 7, 8, 11). Важно не просто заучить формулы, а понимать, откуда они берутся.

5. Развитие навыков работы с электронными таблицами. На уроках информатики целенаправленно отрабатывать использование логических функций (ЕСЛИ, И, ИЛИ) и функций подсчёта (СЧЁТЕСЛИ, СУММЕСЛИ) на простых примерах (задание № 9).

6. Обучение стратегии выбора заданий на экзамене. Рекомендовать учащимся сосредоточиться на заданиях № 1, 4, 6, 7, 10 и не тратить время на задания № 24–27. Это поможет эффективно распределить время и набрать необходимое для преодоления порога количество баллов.

Реалистичная зона роста для данной группы — уверенное выполнение базовых заданий 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10 и 19 за счёт коротких постоянных тренировок: чтение условия с выделением входных и выходных данных, пошаговое исполнение алгоритмов, простые вычисления объёма информации, работа с готовыми таблицами и проверка ответа на малых тестах. Целевой результат — переход от угадывания и действий по шаблону к осознанному применению базовых правил.

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

1.2.2.1. 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. (если имеются)*

Участники группы (от минимального балла до 60 т.б.) демонстрируют устойчивое владение базовыми практическими и теоретическими умениями, что позволяет им успешно справляться с большинством заданий базового уровня сложности. На основе анализа процентов выполнения заданий (столбец 3 таблицы 2.13) можно выделить следующие темы и умения, сформированные у данной группы на достаточном уровне (≥ 70 % выполнения):

1. Представление и считывание данных в информационных моделях (задание № 1) — 95,8 %. Учащиеся уверенно сопоставляют графы и таблицы, определяют соответствие между вершинами и номерами пунктов.

2. Построение таблиц истинности и логических схем (задание № 2) — 81,1 %. Большинство экзаменуемых способны определить порядок переменных в таблице истинности на основе анализа логической функции.

3. Кодирование и декодирование информации (задание № 4) — 79,0 %. Учащиеся правильно применяют условие Фано для построения однозначно декодируемых кодов.

4. Информационный поиск средствами текстового процессора (задание № 10) — 81,1 %. Навык поиска словосочетаний в текстовом документе сформирован на высоком уровне.

5. Определение объёма памяти для хранения графической и звуковой информации (задание № 7) — 60,3 %. Хотя процент ниже 70 %, он существенно выше, чем в предыдущей группе, что говорит о понимании основных формул.

6. Исполнение алгоритмов для конкретного исполнителя (задание № 12) — 42,3 % — частично сформировано, но требует дальнейшего развития.

7. Вычисление рекуррентных выражений (задание № 16) — 46,9 % — также на среднем уровне.

У участников с результатами от минимального балла до 60 т.б. сформированы базовые операции кодирования и декодирования информации, построения таблиц истинности и логических схем, информационного поиска в текстовом процессоре и чтения

информационных моделей. Из заданий повышенного уровня лучше выполнялись использование маски подсети, электронные таблицы, исполнение алгоритмов и рекуррентные вычисления. Таким образом, можно сделать вывод, что группа освоила базовый теоретический материал (логика, кодирование, системы счисления на начальном уровне) и владеет основными практическими навыками работы с компьютером (текстовый редактор, электронные таблицы — частично), однако глубина понимания и способность применять знания в нестандартных ситуациях остаются недостаточными.

- О *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.*

Несмотря на относительную успешность в базовых заданиях, у данной группы наблюдаются системные пробелы в темах, требующих многошаговых вычислений, анализа абстрактных моделей и самостоятельного программирования. Наиболее низкие проценты выполнения (менее 30 %) зафиксированы по следующим заданиям: № 5, 8, 9, 11, 14, 15, 17, 19, 23, 24–27.

Таблица 7

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Обработка числовой информации в электронных таблицах. Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах (задание № 9) 18,7%	10-11 класс
2	Знание основных понятий и методов измерения количества информации (задание № 8) 31,9%	10-11 класс
3	Формальное исполнение алгоритмов (задание № 5) 35,1%	10-11 класс
4	Анализ алгоритма логической игры. Умение анализировать алгоритм логической игры (задание № 19) 44,1%	10-11 класс
5	Умение анализировать ход исполнения алгоритма (задание №23) 2,1%	10-11 класс
6	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10 15 строк) на языке программирования (задание №17) 4,4%	10-11 класс
7	Умение подсчитывать информационный объём сообщения (задание №11) 14,3%	10-11 класс
8	Знание основных понятий и законов математической логики (задание №15) 12,7%	10-11 класс
9	Знание позиционных систем счисления (задание №14) 18,7%	10-11 класс
10	Задания высокого уровня (№24-27) — практически нулевой результат.	10-11 класс

Анализ вееров ответов (вариант 302) позволяет конкретизировать типичные ошибки:

Задание № 9. Правильный ответ 462 дали лишь 6,8 % участников. Ошибки: 112 (4,5 %), 123 (2,3 %), 173 (2,3 %). Это свидетельствует о неумении формулировать сложные логические условия с использованием функций ЕСЛИ, И, ИЛИ в электронных таблицах, а также о непонимании принципов работы с диапазонами и относительными/абсолютными ссылками.

Задание № 11. Правильный ответ 8 — 18,2 %. Частые ошибки: 4 (15,9 %), 2 (13,6 %), 256 (4,5 %). Учащиеся путают формулу Хартли (логарифм) с возведением в степень, не различают биты и байты, не учитывают количество символов в алфавите.

Задание № 15. Правильный ответ 19 — 13,6 %. Ошибки: 18 (11,4 %), 15 (9,1 %). Это указывает на неумение упрощать логические выражения с использованием законов алгебры логики (законы де Моргана, поглощения, склеивания).

Задание № 17. Правильный ответ [893; 2027] — лишь единичные случаи. Ошибки: [893; 2027] (2,3 %), [893; 2027] (2,3 %). Учащиеся не могут составить даже простой алгоритм на языке программирования, не разбираются в синтаксисе циклов и условных операторов.

Задание № 23. Правильный ответ 1 — 5,6 %. Ошибки: 16 (3,4 %), 21 (3,4 %), 23 (3,4 %). Участники не владеют методом динамического программирования или рекуррентного подсчёта количества путей в графе, не могут восстановить ход выполнения алгоритма.

Таблица 8
Типичные дефициты предметной подготовки

№	Неосвоенная тема / умение	Проявление в типичных ошибках	Связь с заданием
1	Обработка данных в электронных таблицах (сложные условия)	Неверное использование логических функций, ошибки в адресации	№ 9
2	Алфавитный подход к измерению информации	Путаница между логарифмом и степенью, неверный перевод единиц	№ 11
3	Законы алгебры логики и упрощение выражений	Неумение применять законы де Моргана, дистрибутивности	№ 15
4	Составление программ на языке высокого уровня (циклы, ветвления)	Синтаксические ошибки, неверные условия, отсутствие инициализации	№ 17
5	Анализ хода исполнения алгоритма (рекуррентные соотношения)	Неумение строить рекуррентные формулы, потеря промежуточных значений	№ 23
6	Программирование высокого уровня (строки, сортировка, анализ данных)	Полное отсутствие навыков решения задач 24–27	№ 24–27

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

Зона роста — переход от выполнения отдельных базовых операций к устойчивому решению задач повышенного уровня: математическая логика, системы счисления, информационный объем, электронные таблицы со сложными условиями, простые программы обработки последовательностей. Необходимо планомерно формировать умение записывать условие в виде формулы, логического выражения, таблицы трассировки или короткой программы.

Для того чтобы учащиеся из группы 1 смогли уверенно преодолеть порог в 60 баллов и перейти в группу со средним уровнем подготовки, необходимо целенаправленно работать над ликвидацией выявленных дефицитов. Реалистичные «зоны роста» включают:

1. Освоение работы с электронными таблицами на уровне сложных условий (задание № 9). Отработка навыков использования функций ЕСЛИ, И, ИЛИ, СЧЁТЕСЛИ, СУММЕСЛИ на примерах из открытого банка. Важно научить учащихся разбивать сложное условие на простые логические блоки и проверять его на тестовых данных.

2. Закрепление алфавитного подхода к измерению информации (задания № 8, № 11). Систематическое решение задач на нахождение количества информации с использованием формул Хартли и Шеннона, отработка перевода единиц (бит → байт → Кбайт). Рекомендуется использовать тренажёры с различными алфавитами и вероятностями.

3. Овладение основами математической логики (задание № 15). Повторение законов алгебры логики, отработка упрощения выражений и построения таблиц истинности для сложных функций. Особое внимание — импликации и эквивалентности.

4. Первые шаги в программировании (задания № 17, № 25). Освоение базовых конструкций (цикл for, условный оператор if, работа с массивами) на примерах простых алгоритмов обработки числовых последовательностей. Цель — научиться решать задание № 17 на 1 балл (составить программу для простейшей задачи).

5. Анализ алгоритмов с использованием рекуррентных соотношений (задание № 23). Отработка метода динамического программирования для подсчёта количества путей в графе или количества программ, приводящих к заданному числу. Начать с простых случаев, постепенно усложняя условия.

6. Развитие навыка самопроверки. Внедрение обязательной проверки ответов на тестовых примерах (особенно для заданий № 9, № 11, № 15). Это позволит избежать грубых арифметических и логических ошибок.

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

О *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;*

Для этой группы замечен разрыв между пониманием готовых моделей и самостоятельным построением алгоритмов. Недостаточно сформированы познавательные действия анализа и преобразования информации, а также регулятивные действия выбора стратегии и

контроля результата. Типичные проявления — неверный выбор формул в электронных таблицах, ошибки в логических операциях, неучет нумерации, граничных условий и всех требований задачи.

Участники этой группы показывают относительно высокие результаты в заданиях базового уровня, требующих прямого применения формул и стандартных приёмов (задания № 1 — 95,8%, № 2 — 81,1%, № 4 — 79,0%, № 10 — 81,1%). Однако при переходе к заданиям, требующим многошагового анализа или преобразования условия, успешность резко падает.

Наиболее низкие результаты зафиксированы по заданиям:

- № 23 (анализ хода исполнения алгоритма) — 2,1%;
- № 17 (составление алгоритма обработки последовательности) — 4,4%;
- № 15 (знание основных понятий математической логики) — 12,7%;
- № 11 (подсчёт информационного объёма сообщения) — 14,3%;
- № 14 (позиционные системы счисления) — 18,7%;
- № 9 (обработка числовой информации в электронных таблицах) — 18,7%.

Сформированные метапредметные умения (достигнутые результаты)

Участники данной группы демонстрируют достаточный уровень базовых логических действий (код 1.1) в знакомых ситуациях:

- Умение устанавливать существенные признаки (1.1.1) для выбора известного алгоритма или формулы: например, в задании № 4 (кодирование/декодирование — 79,0%) они правильно определяют условие Фано, в задании № 2 (таблицы истинности — 81,1%) — строят таблицу по шаблону.

- Умение выявлять закономерности (1.1.2) проявляется при работе с простыми циклами (задание № 6 — 57,7%, № 12 — 42,3%).

- Также частично сформированы навыки работы с информацией (код 1.3): извлечение данных из таблиц и текстов (задание № 1 — 95,8%, № 10 — 81,1%, № 3 — 68,6%) и интерпретация простых графиков.

Это соответствует предметным требованиям, где метапредметными результатами указаны 1.1 и 1.3 (например, требования 2.9, 2.3, 2.13). В этих пределах учащиеся действуют уверенно, но только при условии, что задача не требует значительной перестройки известного алгоритма.

Недостаточно сформированные метапредметные умения (типичные дефициты)

1) Познавательные УУД – базовые исследовательские действия (код 1.2)

- Задание № 9 (предметное требование 2.13 – электронные таблицы, метапредметный результат 1.3). Несмотря на то что в этой группе результат выше, чем у минимальной (18,7% против 3,3%), он всё ещё низок. Типичная ошибка – неумение адаптировать функцию к новым условиям (1.2.6): например, при изменении критерия отбора участники продолжают использовать старую формулу, не перестраивая диапазон или условие. Также слабо развито умение анализировать результат (1.2.5): после получения числового ответа не проверяется его правдоподобность (например, сумма не сходится с ожидаемой).

- Задание № 11 (подсчёт информационного объёма – требование 2.3, метапредметный результат 1.2). Успешность 14,3% указывает на неспособность перенести формулу Шеннона или Хартли на задачи с неравновероятными событиями (1.2.6). Типичная ошибка: при вычислении количества информации для сообщения, содержащего разные символы, используют среднюю длину кода вместо взвешенной или путают основание логарифма. Отсутствует этап проверки размерности (1.2.5).

- Задание № 14 (системы счисления – требование 2.5, метапредметный результат 1.1). Результат 18,7% говорит о том, что учащиеся не могут выявить закономерности при переводе чисел между системами (1.1.2), особенно когда требуется арифметика в десятичных системах. Типичная ошибка: забывают про переполнение разряда, неверно выполняют сложение/умножение в столбик, не проверяют результат переводом обратно.

2) Регулятивные УУД – самоорганизация и самоконтроль (код 3.1 и 3.2)

- Задание № 23 (анализ исполнения алгоритма – требование 2.9, метапредметный результат 1.1 и 1.2). Успешность 2,1% – катастрофически низкая. Это указывает на полное отсутствие навыка планирования решения (3.1.2). Типичная ошибка: учащиеся не составляют таблицу трассировки, пытаются выполнить алгоритм устно, что приводит к потере промежуточных значений. Отсутствует самоконтроль (3.2.1) – не проверяются граничные условия (например, при выходе за пределы массива). Даже если алгоритм знаком, участники не могут восстановить ход его выполнения.

- Задание № 17 (составление алгоритма на языке программирования – требование 2.12, метапредметный результат 1.2, 3.1, 3.2). Результат 4,4% показывает, что у участников не сформировано умение разрабатывать план программы (3.1.2) и последовательно его реализовывать. Типичная ошибка: путаница с типами данных, неверное использование циклов, отсутствие инициализации переменных. Самоконтроль не срабатывает – программа не проверяется на малом тесте (3.2.1).

- Задание № 15 (математическая логика – требование 2.6, метапредметный результат 1.1). Результат 12,7% – низкий для этого уровня. Типичная ошибка: неумение упростить логическое выражение с помощью законов алгебры логики (1.1.1). Участники не проверяют эквивалентность преобразований (3.2.2), подставляют случайные значения вместо систематического анализа.

3) Коммуникативные УУД (раздел 2) – в контексте заданий с кратким ответом эти умения менее критичны, однако недостаточная способность аргументировать свой выбор (2.1.3) косвенно влияет на уверенность: при возникновении сомнений участники часто меняют ответ на неверный, не имея обоснования.

Связь с предметными требованиями (таблица 2 кодификатора)

- Требование 2.12 (реализация алгоритмов на языке программирования) связано с метапредметными результатами 1.2, 3.1, 3.2. Низкий процент выполнения задания № 17 (4,4%) подтверждает, что у участников не сформированы исследовательские действия по переносу знаний (1.2.6) и регулятивные навыки планирования и самоконтроля.

- Требование 2.9 (анализ алгоритмов с трассировкой) связано с 1.1 и 1.2. Задание № 23 (2,1%) – полная несформированность логических действий при анализе последовательности команд.

- Требование 2.5 (системы счисления) связано с 1.1 – задание № 14 (18,7%) показывает, что логические действия установления признаков (1.1.1) и выявления закономерностей (1.1.2) развиты недостаточно.

- Требование 2.3 (измерение информации) связано с 1.2 – задание № 11 (14,3%) демонстрирует слабость исследовательских действий при применении формул к нестандартным условиям.

О Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнуты метапредметные результаты, связанные с воспроизведением и применением изученных алгоритмов и формул в стандартных ситуациях:

- 1.1.1 — установление существенных признаков (выбор правильной формулы или функции) в заданиях № 1, 2, 4, 6, 10.
- 1.3.1 — поиск и интерпретация информации из таблиц, текстов, схем (задания № 1, 10, частично № 3).
- 3.1.1 — постановка цели (начать решение с доступного задания) — участники этой группы в целом выбирают посильные задачи.

Не достигнуты метапредметные результаты, требующие гибкости мышления, самостоятельного планирования и рефлексии:

- 1.2.4, 1.2.5 — выдвижение гипотез, анализ и оценка результатов (задания № 11, 14, 15) — участники не проверяют ответы на адекватность.
- 1.2.6 — перенос знаний в новые условия (задания № 9, 17) — не могут адаптировать известный метод к изменённой постановке.
- 3.1.2 — самостоятельное составление плана решения (задания № 17, 23) — отсутствует пошаговая стратегия, особенно при программировании и анализе алгоритмов.
- 3.2.1, 3.2.2 — самоконтроль и рефлексия — не проверяются промежуточные и итоговые результаты, не исправляются очевидные ошибки.

Достигнуты метапредметные результаты, связанные с извлечением информации, применением знакомых правил и работой с простыми моделями. Недостаточно достигнуты результаты, связанные с декомпозицией задачи, сопоставлением нескольких условий, переносом способа решения на новую формулировку и самостоятельной проверкой корректности. Таким образом, основная зона роста для данной группы — это развитие регулятивных УУД (осознанное планирование и проверка) и исследовательских действий (адаптация алгоритмов, анализ правдоподобности ответов). Без целенаправленного формирования этих умений даже успешное освоение базового содержания не позволит стабильно переходить в группу 61–80 баллов.

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

Рекомендуется строить обучение через связки «ручное решение — таблица — программа»: сначала разбирать математическую и логическую модель, затем реализовывать ее в электронных таблицах или на языке программирования. Для каждой темы следует вводить чек-лист самопроверки: все ли условия учтены, нет ли ошибки индексации, проверен ли ответ на малом наборе данных.

Рекомендации для учителей:

1. Применение метода «пошагового разбора» для заданий № 9, № 15, № 23. На каждом уроке выделять 5–7 минут на решение одного задания с проговариванием каждого шага (что делаем, зачем, какой результат получаем). Это развивает регулятивные умения планирования.
2. Использование приёма «Тестовый пример». Перед решением задачи предлагать учащимся создать 2–3 простых набора данных и вручную вычислить ожидаемый ответ. Это помогает проверить правильность формул и алгоритмов (задания № 9, № 11).
3. Введение «Чек-листа самопроверки» для каждого типа заданий. Например, для задания № 11: «1) Определён ли алфавит? 2) Использована формула Хартли или Шеннона? 3) Все единицы приведены к одному виду? 4) Ответ правдоподобен?». Это формирует самоконтроль.

4. Практикум по электронным таблицам — серия уроков, посвящённых решению задач № 9 с постепенным усложнением условий: от простых фильтров к многоуровневым логическим выражениям. Обязательное использование встроенных функций и проверка на небольших таблицах.

5. Использование метода «обратной связи» — после каждой проверочной работы давать индивидуальные рекомендации по улучшению результатов.

6. Организация факультатива по программированию для отработки заданий по программированию. Начать с линейных алгоритмов, затем перейти к циклам и ветвлениям, постепенно подводя к решению типовых задач на обработку числовых последовательностей.

7. Развитие метапредметных умений через решение нестандартных задач. Включать в уроки задания, требующие самостоятельного построения модели, формулировки гипотезы и проверки результата (например, «При каких значениях переменной выражение будет истинно?»). Это развивает познавательные УУД.

8. Обучение стратегии выбора заданий на экзамене. Рекомендовать учащимся сосредоточиться на заданиях № 1, 2, 4, 6, 7, 10, а также начать осваивать № 9, 11, 15 и 17. Задания 24–27 не рассматривать как приоритетные для этой группы.

Эти рекомендации направлены на точечное устранение выявленных пробелов и создание прочной основы для перехода на следующий уровень подготовки. Также необходимо усилить практическую направленность уроков — не менее 40% учебного времени отводить на решение задач в формате ЕГЭ, ввести регулярные практические работы по электронным таблицам (задания № 9 и № 18) с проверкой по критериям. Использовать образцы и шаблоны для отработки навыков работы с функциями и формулами, проводить тренировочные работы с анализом типичных ошибок по каждому заданию. Использовать систему поэтапного освоения заданий: на первом этапе разбирать задания базового уровня № 1, 2, 4, 6, 7, 10 и довести до 80–90% выполнения этих заданий, затем на втором этапе дать задания № 5, 8, 9 и довести их до 60–70% выполнения, далее на третьем этапе — задания повышенного уровня № 12, 16, 18 и довести до 50–60%.

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

1.2.3.1 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. (если имеются)

Эта группа уверенно действует в знакомой структуре задания и способна выбирать инструмент решения. Участники группы 2 (61–80 т.б.) демонстрируют высокий уровень владения базовыми и большинством повышенных умений. Это наиболее многочисленная группа «хорошистов», которые уверенно справляются с заданиями базового уровня и значительной частью заданий повышенного уровня. На основе процентов выполнения (столбец 4 таблицы 2.13) можно выделить следующие темы и умения, сформированные на уровне $\geq 75\%$:

1. Представление и считывание данных в информационных моделях (задание № 1) — 98,9 %. Практически полное освоение.
2. Построение таблиц истинности и логических схем (задание № 2) — 97,4 %.
3. Кодирование и декодирование (задание № 4) — 89,1 %.

4. Определение объёма памяти (задание № 7) — 89,1 %.
5. Информационный поиск (задание № 10) — 88,0 %.
6. Исполнение алгоритмов для исполнителя (задание № 12) — 89,4 %.
7. Вычисление рекуррентных выражений (задание № 16) — 90,9 %.
8. Использование электронных таблиц для обработки целочисленных данных (задание № 18) — 79,9 %.
9. Анализ алгоритма логической игры (задание № 19) — 84,3 %.
10. Нахождение выигрышной стратегии (задание № 20) — 74,8 %.
11. Построение дерева игры (задание № 21) — 75,9 %.
12. Знание позиционных систем счисления (задание № 14) — 75,2 %.

У участников с результатами 61–80 т.б. хорошо сформированы базовые умения и значительная часть умений повышенного уровня: системы счисления, электронные таблицы, исполнение алгоритмов, рекуррентные вычисления, игровые стратегии. Таким образом, данная группа прочно освоила все базовые темы (логика, кодирование, системы счисления, алгоритмизация) и уверенно решает задания повышенного уровня, связанные с анализом алгоритмов, игровыми стратегиями и работой с электронными таблицами. Учащиеся способны применять стандартные алгоритмы в знакомых ситуациях, владеют навыками работы с компьютером (текстовый редактор, таблицы, программирование на начальном уровне).

О 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

Несмотря на высокие результаты в большинстве заданий, группа 2 испытывает серьёзные затруднения в заданиях, требующих глубокого понимания абстрактных моделей, многошагового анализа и самостоятельного программирования. Наиболее низкие проценты выполнения (менее 50 %) зафиксированы по следующим заданиям:

- Задание № 9 (обработка числовой информации в электронных таблицах) – 65,0 % (средний результат, но ниже ожидаемого для группы 2).
- Задание № 11 (подсчёт информационного объёма сообщения) – 46,0 %.
- Задание № 17 (составление алгоритма обработки числовой последовательности) – 48,5 %.
- Задание № 23 (анализ хода исполнения алгоритма) – 23,7 % (критически низкий).
- Задания № 24–27 (программирование высокого уровня) – менее 10 % (№ 24 – 1,8 %, № 25 – 7,7 %, № 26 – 0,9 % за 1 балл, № 27 – 4,2 % за 1 балл).

Таблица 9

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Обработка числовой информации в электронных таблицах. Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах (№ 9) 65,0%	10-11 класс

2	Анализ хода исполнения алгоритма (№ 23) 23,7%	10-11 класс
3	Умение подсчитывать информационный объём сообщения (№ 11) 46,0%	10-11 класс
4	Составление алгоритма обработки числовой последовательности (№ 17) 48,5%	10-11 класс
5	Задания высокого уровня (№ 24–27)	10-11 класс

Анализ вееров ответов (вариант 303) позволяет конкретизировать типичные ошибки:

- Задание № 9. Правильный ответ «462» дали 69,0 % участников (выше, чем в группе 1, но всё ещё не 100 %). Ошибки: «560» (3,4 %), «5124» (3,4 %), «224» (3,4 %). Это указывает на трудности в формулировке сложных условий с использованием логических функций и функций подсчёта, особенно при работе с большими объёмами данных.

- Задание № 11. Правильный ответ «4» — 58,6 %. Ошибки: «2» (6,9 %), «32768» (3,4 %), «17» (3,4 %). Часто используются степени двойки вместо логарифмов, что говорит о механическом запоминании формул без понимания их сути.

- Задание № 17. Правильный ответ «[893; 2027]» — лишь единичные случаи (доля правильных менее 5 %). Ошибки: «[9980; 1639]» (3,4 %), «[893; 1639]» (3,4 %). Учащиеся допускают ошибки в индексации массивов, условиях циклов, инициализации переменных, не проверяют программу на тестовых примерах.

- Задание № 23. Правильный ответ «16» (для данного варианта) дали 17,2 % участников, но также часты ответы «1» (17,2 %), «2» (6,9 %), «1024» (3,4 %). Это свидетельствует о неумении строить рекуррентные соотношения, анализировать траектории выполнения алгоритма с ветвлениями и циклами.

- Задание № 24. Правильный ответ «168» — доля правильных крайне мала (менее 5 %). Ошибки: «167» (3,4 %), «166» (3,4 %). Учащиеся не владеют методами обработки символьных строк, не умеют использовать встроенные функции для поиска подстрок и подсчёта вхождений.

- Задание № 26. Правильные ответы встречаются в единичных случаях, ошибки часто связаны с неверной сортировкой, неправильным выбором структуры данных (например, использование списка вместо словаря) и ошибками в компараторах.

Таблица 10

№	Неосвоенная тема / умение	Проявление в типичных ошибках	Связь с заданием
1	Работа с электронными таблицами (сложные условия, многоуровневые запросы)	Неверное использование логических функций, ошибки в адресации диапазонов	№ 9
2	Алфавитный подход к измерению информации (формула Шеннона, неравновероятные события)	Путаница между логарифмом и степенью, неверный учёт вероятностей	№ 11
3	Составление программ на языке высокого уровня (обработка последовательностей)	Ошибки в циклах, условиях, работе с массивами, отсутствие тестирования	№ 17

№	Неосвоенная тема / умение	Проявление в типичных ошибках	Связь с заданием
4	Анализ хода исполнения алгоритма (динамическое программирование)	Неумение строить рекуррентные формулы, потеря промежуточных значений	№ 23
5	Программирование символьных строк (задание 24)	Незнание методов обработки строк (split, find, replace), ошибки в индексации	№ 24
6	Обработка целочисленной информации с сортировкой (задание 26)	Неверный выбор алгоритма сортировки, ошибки в структурах данных	№ 26
7	Анализ данных (кластеризация, задание 27)	Неумение работать с большими объёмами данных, ошибки в интерпретации результатов	№ 27

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

Зона роста — переход к устойчивому решению заданий высокого уровня: обработка строк, целочисленных данных, сортировка, структуры данных, анализ больших файлов и построение проверяемого алгоритма. Особое внимание нужно уделить заданиям 24–27, где результат зависит от качества алгоритма, учета граничных случаев и умения проверять программу на собственных тестах.

Для того чтобы учащиеся из этой группы смогли преодолеть порог в 80 баллов и выйти на высокий уровень подготовки, необходимо сконцентрироваться на следующих направлениях:

1. Углубление навыков работы с электронными таблицами (задание № 9). Отработка сложных логических условий с использованием функций «ЕСЛИ», «И», «ИЛИ», «ВПР», а также работа с большими таблицами и фильтрацией. Важно научить учащихся проверять свои формулы на тестовых данных.

2. Освоение формулы Шеннона и вероятностного подхода (задание № 11). Решение задач, где символы имеют разную вероятность, с использованием понятия энтропии. Отработка перевода единиц и проверки размерности.

3. Развитие навыков программирования на уровне заданий 17 и 25. Систематическое решение задач на обработку числовых последовательностей (поиск максимума/минимума, подсчёт суммы, количества) с использованием массивов и файлового ввода-вывода. Особое внимание — отладке и тестированию на собственных примерах.

4. Освоение динамического программирования и рекуррентных соотношений (задание № 23). Изучение метода подсчёта количества путей в графах, количества программ, приводящих к заданному числу. Начать с простых задач (одна команда), затем перейти к нескольким командам с разными условиями.

5. Подготовка к заданиям высокого уровня 24–27:

- Задание 24: Отработка алгоритмов обработки строк: поиск подстроки, замена, разбиение, подсчёт символов. Использование встроенных функций Python (split, find, count) или аналогичных в других языках.

- Задание 25: Решение задач на разложение чисел на множители, поиск делителей, проверку свойств чисел. Отработка циклов перебора и оптимизация (перебор до корня).

- Задание 26: Изучение алгоритмов сортировки (пузырьковая, быстрая, сортировка слиянием) и структур данных (списки, словари). Решение задач на обработку пар, троек элементов с сортировкой.

- Задание 27: Работа с большими файлами, построение графиков в электронных таблицах, кластеризация точек. Отработка навыков визуализации и интерпретации результатов.

6. Развитие метапредметных навыков: планирование решения (особенно для многошаговых задач), самоконтроль (проверка на крайних случаях), рефлексия (анализ ошибок). Внедрение практики написания и отладки программ с использованием пошагового выполнения.

Таким образом, для перехода из группы «от 61 до 80 т.б.» в группу «от 81 до 100 т.б.» учащимся необходимо освоить задание № 23 (анализ хода исполнения алгоритма) и довести результат до 60–70%, улучшить навыки по заданиям № 11 (информационный объём сообщения) и № 17 (составление алгоритма) — довести до 70–80%, начать систематическую подготовку к заданиям высокого уровня № 24–27: изучение алгоритмов обработки символьной и целочисленной информации, работа с сортировкой и анализом данных, отработать навыки программирования на одном из универсальных языков (Python, C++, Pascal).

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

Для группы участников, набравших от 61 до 80 т.б., характерен высокий уровень владения базовым и большей частью повышенного материала. Участники этой группы демонстрируют уверенное решение заданий № 1–22 (за исключением отдельных позиций) и показывают результаты, близкие к 100% по многим позициям. Однако «потолок» в 80 баллов обусловлен системными метапредметными дефицитами, не позволяющими стабильно справляться с заданиями высокого уровня сложности (№ 24–27), а также с некоторыми заданиями повышенного уровня, требующими глубокого анализа и самоконтроля. Анализ проведён на основе перечня метапредметных результатов ФГОС (таблица 1 кодификатора) и их связей с предметными требованиями (таблица 2 кодификатора).

О 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;

Учащиеся этой группы в целом владеют базовым анализом, но при решении сложных задач не всегда удерживают всю систему ограничений. Метапредметные дефициты проявляются в неполной декомпозиции, недостаточной оценке качества данных, неумении выбрать эффективную структуру данных и в слабом самоконтроле точности вычислений. Именно это снижает результаты по заданиям 23–27.

Высокие результаты показывают на заданиях, где требуется прямое применение изученных алгоритмов, формул и стандартных приёмов: № 1 (98,9%), № 2 (97,4%), № 4 (89,1%), № 6 (84,7%), № 7 (89,1%), № 10 (88,0%), № 12 (89,4%), № 14 (75,2%), № 16 (90,9%), № 18 (79,9%), № 19 (84,3%), № 20 (74,8%), № 21 (75,9%).

Однако резкое падение наблюдается на заданиях: № 23 (анализ хода исполнения алгоритма) — 23,7%, № 24 (обработка символьной информации) — 1,8%, № 26 (сортировка и обработка целочисленной информации) — 0,9% за 1 балл, 0% за 2 балла, № 25 (обработка целочисленной информации) — 7,7%, № 27 (анализ данных) — 4,2% за 1 балл, 1,5% за 2 балла, № 11 (информационный объём сообщения) — 46,0%, № 17 (составление алгоритма на языке программирования) — 48,5%, № 22 (математические модели, архитектура компьютеров) — 52,9%.

Сформированные метапредметные умения (достигнутые результаты)

Участники данной группы демонстрируют полное или почти полное освоение базовых логических действий (код 1.1): уверенно устанавливают существенные признаки (1.1.1) для выбора нужного алгоритма или формулы во всех стандартных задачах (№ 1–10, 12, 14, 16, 18–21), выявляют закономерности (1.1.2) в циклических и рекуррентных процессах (№ 6, 12, 16), строят таблицы истинности и анализируют логические схемы (№ 2, 15 — 54,7% — относительно неплохо для этого уровня).

Базовые исследовательские действия (код 1.2) частично сформированы: участники могут выдвигать гипотезу решения (1.2.4) для типовых задач с игровыми стратегиями (№ 19–21 — выше 75%), а также умеют анализировать результаты (1.2.5) в знакомых контекстах (№ 18 — электронные таблицы, 79,9%).

Регулятивные УУД (самоорганизация, код 3.1): умеют распределять время на экзамене (3.1.1) — не тратят время на заведомо недоступные задачи, сосредотачиваясь на решаемых.

Это соответствует предметным требованиям, где метапредметными результатами указаны 1.1, 1.2 и 3.1 (например, требования 2.8, 2.9, 2.12). В этих пределах учащиеся действуют практически безошибочно.

Недостаточно сформированные метапредметные умения (типичные дефициты)

1) Познавательные УУД – базовые исследовательские действия (код 1.2)

- Задание № 11 (предметное требование 2.3 – измерение информации, метапредметный результат 1.2). Успешность 46,0% – значительно ниже ожидаемой для этой группы. Типичная ошибка – неумение перенести формулу Шеннона на задачи с неравновероятными символами (1.2.6). Участники часто используют среднюю длину кода вместо энтропийного подхода либо путают основание логарифма. Отсутствует этап проверки размерности (1.2.5): полученное дробное число не сверяется с логикой задачи (например, объём не может быть меньше 1 бита).

- Задание № 17 (требование 2.12 – составление алгоритма на языке программирования, метапредметный результат 1.2, 3.1, 3.2). Результат 48,5% – низкий. Типичная ошибка – неспособность адаптировать известный шаблон (поиск максимума/минимума) под изменённое условие (1.2.6). Например, при поиске максимального произведения пары элементов участники забывают про отрицательные числа или не учитывают, что пара может состоять из одного элемента. Отсутствует проверка на крайние случаи (пустой массив, все числа одинаковые) – признак слабого анализа результатов (1.2.5).

• Задание № 22 (требование 2.1 – компьютерно-математические модели, метапредметный результат 1.3). Результат 52,9% – средний. Типичная ошибка – неверная интерпретация условия модели (1.3.1): участники неправильно определяют входные и выходные параметры многопроцессорной системы, путают время выполнения и загрузку процессоров.

2) Регулятивные УУД – самоконтроль (код 3.2) и самоорганизация (код 3.1) – критический дефицит

• Задание № 23 (требование 2.9 – анализ алгоритма с трассировкой, метапредметный результат 1.1 и 1.2). Результат 23,7% – это «красный флаг». Участники этой группы, справляющиеся с № 12 на 89,4%, здесь показывают катастрофический спад. Типичная ошибка – отсутствие самоконтроля (3.2.1): не составляют трассировочную таблицу, пытаются выполнить алгоритм устно, что приводит к потере промежуточных значений переменных. Не используется рефлексия (3.2.2) – при получении нецелого или отрицательного ответа участники не возвращаются к проверке шагов. Также слабо развито планирование (3.1.2) – не выстраивается пошаговая стратегия восстановления хода алгоритма.

• Задания высокого уровня № 24–27 (требования 2.12 – программирование, метапредметные результаты 1.2, 3.1, 3.2). Результаты ниже 10% (№ 24 – 1,8%, № 26 – 0,9% за 1 балл, № 27 – 4,2% за 1 балл) указывают на системную проблему. Типичные ошибки:

о № 24 (символьные строки): неумение разбить задачу на подзадачи (3.1.2). Участники пытаются написать программу «одним куском», не используя вспомогательные функции. Ошибки в работе со строками (неправильное использование `split()`, `find()`, срезов) из-за отсутствия проверки на тестовых примерах (3.2.1). Не учитывают граничные случаи (пустая строка, отсутствие искомого символа).

о № 25 (целочисленные последовательности): ошибки в выборе типа данных (переполнение `int` при больших числах), неверная инициализация минимума/максимума, неправильное условие в цикле. Отсутствует рефлексия (3.2.2) – после написания кода не проводится мысленная трассировка.

о № 26 (сортировка): неумение выбрать подходящую структуру данных (список пар, словарь) для хранения промежуточных результатов (слабость 1.2.3 – формирование научного мышления). Ошибки в компараторах при сортировке, неучёт равных значений.

о № 27 (анализ больших данных): отсутствие навыка работы с большими файлами (построчное чтение, оптимизация памяти). Неумение интерпретировать результаты (1.3.1) – участники не могут сформулировать ответ на основе вычисленных значений. Типичная ошибка – использование полного перебора вместо эффективного алгоритма, что приводит к превышению времени выполнения.

3) Коммуникативные УУД (раздел 2) – хотя в заданиях нет развёрнутых ответов, недостаточная способность аргументировать свой выбор (2.1.3) проявляется в том, что участники, получив неверный результат в программе, не могут логически объяснить, почему он возник, и просто меняют случайные части кода вместо систематической отладки.

Связь с предметными требованиями (таблица 2 кодификатора)

• Требование 2.9 (анализ алгоритмов с использованием трассировки) связано с 1.1 и 1.2. Задание № 23 (23,7%) — несформированность логических действий при восстановлении хода алгоритма и отсутствие самоконтроля.

• Требование 2.12 (реализация алгоритмов на языке программирования) связано с 1.2, 3.1, 3.2. Задания № 17 (48,5%), № 24–27 (менее 10%) показывают, что исследовательские действия по переносу знаний и регулятивные навыки планирования и отладки недостаточно развиты.

• Требование 2.3 (измерение информации) связано с 1.2. Задание № 11 (46,0%) — слабость применения формул в нестандартных условиях.

- Требование 2.1 (компьютерно-математические модели) связано с 1.3. Задание № 22 (52,9%) — недостаточная сформированность работы с информацией при интерпретации сложных моделей.

о Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнуты метапредметные результаты, связанные с применением известных алгоритмов и методов в стандартных условиях:

- 1.1.1, 1.1.2 — установление признаков, выявление закономерностей — на уровне, достаточном для решения большинства заданий базового и повышенного уровня.

- 1.2.1, 1.2.4 — владение исследовательскими действиями в типовых задачах (игровые стратегии, трассировка простых алгоритмов, работа с электронными таблицами).

- 1.3.1 — работа с информацией в явном виде (таблицы, графики, базы данных).

- 3.1.1 — самоорганизация, осознанный выбор посильных задач.

Не достигнуты метапредметные результаты, требующие высокого уровня рефлексии, самостоятельного планирования и переноса знаний в новые, нестандартные контексты:

- 1.2.6 — перенос знаний в новые условия (задания № 11, 17, 22) — участники не могут адаптировать известные алгоритмы к изменённым постановкам задач.

- 1.2.5 — критическая оценка результатов (задания № 24–27) — отсутствует проверка программы на крайних случаях и анализ её эффективности.

- 1.2.7 — самостоятельный поиск методов решения практических задач (задания № 26, 27) — неумение выбрать оптимальную структуру данных и алгоритм для обработки больших объёмов.

- 3.1.2 — самостоятельное составление плана решения (задания № 23, 24–27) — отсутствие пошаговой стратегии при программировании и анализе сложных алгоритмов.

- 3.2.1, 3.2.2 — самоконтроль и рефлексия — не проверяются промежуточные результаты, не анализируются причины ошибок, не используется трассировка для отладки.

Достигнуты результаты по анализу типовых моделей, применению формул, логических выражений и простых алгоритмов. Недостаточно достигнуты результаты по исследовательскому планированию: постановка промежуточных задач, выбор модели данных, доказательная проверка алгоритма, интерпретация результата и исправление решения после теста. Таким образом, основная «зона роста» для данной группы — это формирование регулятивных УУД (осознанное планирование, самоконтроль, рефлексия) и исследовательских действий (перенос знаний, оценка эффективности, работа с неопределённостью). Без целенаправленной работы над этими навыками учащиеся не смогут преодолеть барьер в 80 баллов и выйти на уровень 81–100, даже имея хорошую предметную подготовку.

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

Рекомендуется использовать практикумы с постепенным усложнением: сначала малый тестовый файл и ручная проверка, затем программное решение, затем анализ времени работы и устойчивости к крайним случаям. Полезны парные разборы решений, где ученики находят ошибку в чужом алгоритме и предлагают способ проверки.

Рекомендации для учителей:

1. Практикум по решению заданий 24–27. Организовать регулярные занятия (факультатив, кружок) для отработки алгоритмов обработки строк, чисел, сортировки и анализа данных. Использовать пошаговую отладку программ в среде разработки.

2. Метод «Разбор чужого кода». Предлагать учащимся готовые программы с типичными ошибками (неверная инициализация, неправильное условие цикла, отсутствие проверки на пустые данные) и требовать найти и исправить их. Это развивает критическое мышление и внимание к деталям.

3. Внедрение тестовых наборов. Научить учащихся самостоятельно создавать тесты для своих программ, включая минимальные, максимальные и граничные значения. Это особенно важно для заданий 24–27.

4. Решение задач на динамическое программирование (задание 23). Систематически решать задачи на подсчёт количества путей, используя табличный метод и рекуррентные соотношения. Начинать с простых примеров, постепенно усложняя их (добавление условий, запрещённых вершин).

5. Использование электронных таблиц для анализа данных (задание 27). Научить строить диаграммы распределения точек, определять кластеры по геометрическим признакам, вычислять центры кластеров. Отработать импорт и обработку данных из текстовых файлов в Excel.

6. Развитие метапредметных навыков через проектные задания. Предлагать учащимся выполнять мини-проекты, требующие полного цикла: постановка задачи, сбор данных, моделирование, анализ и интерпретация результатов. Это развивает все группы УУД.

7. Индивидуальные консультации по программированию. Для учащихся, претендующих на высокие баллы, организовать индивидуальные или групповые консультации по сложным темам (сортировка, словари, обработка файлов, рекурсия).

Эти рекомендации направлены на точечное устранение выявленных пробелов и создание условий для перехода учащихся на следующий уровень подготовки, позволяющий уверенно получать 81–100 баллов. Желательно организовать спецкурс или факультатив по программированию для учащихся, претендующих на высокие баллы. Основное внимание уделить решению задач на обработку символьной информации (задание № 24), обработке целочисленной информации (задание № 25), работе с сортировкой (задание № 26) и анализу данных (задание № 27). Можно также использовать проектную деятельность — создание проектов с использованием электронных таблиц и программирования для формирования практических навыков, проводить «олимпиадные» практикумы по решению нестандартных алгоритмических задач, внедрить систему регулярного решения заданий № 23–27 на уроках и в домашних заданиях с последующим детальным разбором ошибок. Рекомендуем использовать онлайн-тренажёры и среды программирования для отработки навыков программирования.

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

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

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

Участники группы 3 (81–100 т. б.) демонстрируют практически безупречное владение всеми темами курса информатики на базовом и повышенном уровнях. Это наиболее подготовленная группа, способная решать задания любой сложности в рамках стандартной экзаменационной модели. На основе процентов выполнения (столбец 5 Таблицы 2) можно выделить следующие темы и умения, сформированные на уровне ≥ 95 %:

- Представление и считывание данных (№ 1) — 98,6 %.
- Таблицы истинности и логические схемы (№ 2) — 98,6 %.
- Формальное исполнение алгоритмов (№ 5) — 98,6 %.
- Определение объёма памяти (№ 7) — 98,6 %.
- Информационный поиск (№ 10) — 98,6 %.
- Рекуррентные выражения (№ 16) — 100,0 %.
- Составление алгоритма (№ 17) — 95,7 %.
- Анализ алгоритма игры (№ 19) — 98,6 %.
- Выигрышная стратегия (№ 20) — 95,7 %.
- Дерево игры (№ 21) — 95,7 %.

У участников с результатами 81–100 т. б. сформированы почти все базовые и повышенные умения: логика, системы счисления, электронные таблицы, рекуррентные вычисления, игровые стратегии и анализ алгоритмов выполняются на высоком уровне. Сильной стороной является умение самостоятельно выбирать инструмент решения и доводить решение до результата в условиях компьютерной формы экзамена. Таким образом, группа в совершенстве владеет всеми базовыми и повышенными умениями, включая работу с электронными таблицами, программирование простых алгоритмов, логику и игровые стратегии. Основные потери баллов происходят исключительно в заданиях высокого уровня сложности (№ 24–27), а также в отдельных заданиях, требующих особой аккуратности (№ 11 — 75,4 %, № 26 — 21,7 % за 2 балла, № 27 — 50,7 % за 2 балла).

О *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.*

Несмотря на высокий общий уровень, у группы 3 наблюдаются локальные дефициты, которые не позволяют достичь максимального балла. Наиболее низкие проценты выполнения (менее 80 %) зафиксированы по следующим заданиям:

- Задание № 11 (подсчёт информационного объёма сообщения) — 75,4 %.
- Задание № 24 (создание программ для обработки символьной информации) — 14,5 %.
- Задание № 25 (создание программ для обработки целочисленной информации) — 69,6 %.

- Задание № 26 (обработка целочисленной информации с сортировкой) — 21,7 % за 2 балла (и 27,5 % за 1 балл).
- Задание № 27 (анализ данных, кластеризация) — 50,7 % за 2 балла (и 37,7 % за 1 балл).

Таблица 11

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Создание программ для обработки символьной информации (№ 24) 14,5% (снижение с 30,1% в 2025 году) Умение работать со строками, незнание встроенных функций для обработки символьных данных.	10-11 класс
2	Обработка целочисленной информации с использованием сортировки (№ 26) 21,7% (2 балла) Умение использовать структуры данных (пары, векторы) и алгоритмы сортировки.	10-11 класс
3	Анализ данных (№ 27) 50,7% (снижение с 67,1% в 2025 году). Работе с большими файлами, умение обрабатывать дробные числа с учётом специфики языка программирования.	10-11 класс
4	Умение подсчитывать информационный объём сообщения (№ 11) 75,4%	10-11 класс

Анализ вееров ответов (вариант 304) позволяет конкретизировать типичные ошибки:

- Задание № 11. Правильный ответ 8 дали 60 % участников, ошибки: 3 (40 %). Это указывает на редкую, но систематическую путаницу в применении формулы Хартли (использование логарифма по основанию 2 вместо степени двойки) или неверный учёт количества символов в алфавите.

- Задание № 24. Правильный ответ 168 дали лишь 60 % (ошибки: 167 — 20 %, 166 — 20 %). Это свидетельствует о недостаточной внимательности при индексации строк (ошибка на единицу) и неумении корректно обрабатывать граничные случаи (например, пустая строка, отсутствие искомой подстроки).

- Задание № 25. Правильные ответы (последовательности пар) — около 80 %, ошибки — в одной из пар (20 %). Ошибки связаны с неверным определением минимального/максимального делителя, неправильным условием цикла или неверной инициализацией переменных.

- Задание № 26. Правильные ответы встречаются в 20–25 % случаев для 2 баллов. Ошибки часто связаны с:

- ✓ неверным выбором структуры данных (например, использование списка вместо словаря для подсчёта частот);
- ✓ ошибками в компараторах при сортировке (неправильный порядок сортировки, неучёт равных значений);
- ✓ неверной обработкой пар элементов (например, забывают про условие, что пара должна состоять из разных элементов).

- Задание № 27. Правильный ответ (две пары чисел) дают около 50–60 %. Ошибки:

- ✓ неверное определение кластеров (неправильное условие группировки точек по расстоянию);
- ✓ ошибки в вычислении центров кластеров (перебор не всех точек или неверная формула расстояния);
- ✓ неправильная интерпретация результатов (путаница между R_x , R_y , Q_1 , Q_2);
- ✓ неучёт аномальных точек (лишних данных) в файле Б.

Таблица 12
Типичные дефициты предметной подготовки группы 4

№	Неосвоенная тема / умение	Проявление в типичных ошибках	Связь с заданием
1	Алфавитный подход к измерению информации (вероятностный подход)	Путаница между логарифмом и степенью, неверный учёт вероятностей символов	№ 11
2	Обработка символьных строк (поиск, замена, разбиение)	Ошибки индексации, неучёт граничных условий (пустая строка, отсутствие символа)	№ 24
3	Обработка целочисленных последовательностей (поиск делителей)	Неверная инициализация, неправильное условие цикла, ошибки при проверке делимости	№ 25
4	Сортировка и структуры данных (пары, словари)	Неверный выбор алгоритма сортировки, ошибки в компараторах, неучёт равных значений	№ 26
5	Кластеризация и анализ данных (большие файлы)	Неверное условие группировки, ошибки в вычислении центров, неучёт аномалий	№ 27

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

Для достижения максимального результата (29 из 29 первичных баллов) учащимся из данной группы необходимо сосредоточиться на отработке заданий высокого уровня (№ 24–27) и повышении точности в задании № 11. Конкретные направления:

1. Задание № 11 – доведение до 100 %. Повторение формулы Шеннона для неравновероятных событий, отработка задач с различными алфавитами и вероятностями. Обязательная проверка размерности ответа (биты, байты).

2. Задание № 24 – обработка строк. Углублённое изучение встроенных функций для работы со строками в выбранном языке программирования (Python, C++ и др.):

- о поиск подстроки (find, index),
- о замена (replace),
- о разбиение (split),
- о подсчёт вхождений (count).

Обработка алгоритмов на примерах с различными условиями (поиск максимальной подстроки, подсчёт количества вхождений, замена с условием). Особое внимание – граничным случаям (пустая строка, отсутствие искомого символа).

3. Задание № 25 – целочисленные последовательности. Отработка алгоритмов:

- о разложение числа на простые множители (перебор до корня);

- о поиск делителей, удовлетворяющих условиям;

- о проверка свойств чисел (например, окончание суммы делителей на определённую цифру).

Важно научиться оптимизировать перебор (использовать break при нахождении делителя, не проверять все числа до N).

4. Задание № 26 – сортировка и структуры данных. Изучение:

- о стандартных алгоритмов сортировки (пузырьковая, быстрая, сортировка слиянием) и их реализации;

- о использование словарей (хеш-таблиц) для подсчёта частот и группировки;

- о работа с парами (кортежами) и компараторами для сортировки по нескольким ключам.

Отработка задач, где требуется найти минимальную/максимальную сумму пары, количество пар с заданным условием и т. п.

5. Задание № 27 – анализ данных и кластеризация. Практика:

- о импорт данных из текстовых файлов в электронные таблицы и языки программирования;

- о визуализация точек на плоскости (построение диаграммы рассеяния);

- о определение кластеров по геометрическим признакам (расстояние между точками, прямоугольники);

- о вычисление центров кластеров (точка с минимальной суммой расстояний до остальных);

- о интерпретация результатов (нахождение минимальных/максимальных абсцисс и ординат, расстояний между центрами).

Отработка на реальных файлах из открытого банка заданий.

6. Развитие метапредметных навыков: особое внимание – самоконтролю и проверке на крайних случаях. Для заданий 24–27 обязательна проверка программы на минимальных и максимальных входных данных, пустых файлах, отрицательных числах и т. п. Также важно уметь анализировать время выполнения программы и при необходимости оптимизировать алгоритм.

Зона роста для этой группы — доведение решений высокого уровня до безошибочности. Для получения максимального балла необходимо уверенное владение одним из универсальных языков программирования (Python, C++), умение решать задачи на обработку символьной информации, навык работы с сортировкой и структурами данных, умение выполнять полный цикл анализа данных (работа с большими файлами, кластеризация, интерпретация результатов), также требуются внимательность и аккуратность при написании кода — учёт граничных условий, типов данных, специфики компилятора. Для выхода на 100 т. б. важна не скорость узнавания типа задания, а качество тестирования и обоснованность выбранного алгоритма.

О Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС

Анализ выполнения заданий группой 3 показывает, что основные потери баллов связаны с недостаточной сформированностью регулятивных УУД (самоконтроль, рефлексия) и познавательных УУД (анализ и синтез, работа с абстрактными моделями) на уровне, необходимом для выполнения заданий высокого уровня сложности:

- Регулятивные УУД:

- о Недостаточная тщательность при проверке программ на граничных случаях (задания 24–27). Учащиеся часто не тестируют свои программы на пустых строках, минимальных/максимальных значениях, что приводит к ошибкам на единицу или неучёту особых ситуаций.

- о Отсутствие рефлексии – после написания программы не проводится мысленная трассировка, не анализируются возможные ошибки.
 - о Неумение оценивать эффективность алгоритма (особенно для задания 27 с большим объёмом данных) – использование неоптимальных решений может привести к превышению времени выполнения.
 - Познавательные УУД:
 - о Слабое владение абстрактными структурами данных (словари, множества) и алгоритмами (сортировка слиянием, быстрая сортировка), что проявляется в ошибках при выборе структуры для задания 26.
 - о Трудности в интерпретации многомерных данных (задание 27) – неумение выделить закономерности на графике, правильно сгруппировать точки и вычислить центры кластеров.
 - о Недостаточная способность к переносу знаний – например, применение стандартных алгоритмов поиска делителей (задание 25) к изменённым условиям (поиск суммы минимального и максимального делителя).
 - Коммуникативные УУД: в заданиях с кратким ответом не проверяются напрямую, однако способность к аргументации и логическому обоснованию выбора алгоритма помогает избежать ошибок при решении нестандартных задач.
- Таким образом, для достижения 100 баллов необходимо не только углублять предметные знания, но и систематически развивать метапредметные навыки: учить планировать, проверять, рефлексировать и оптимизировать решения.

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

1. Организация специализированного практикума по заданиям 24–27. Проведение регулярных занятий (2–3 раза в неделю) по решению задач высокого уровня сложности. На каждом занятии — разбор 2–3 задач с обязательным написанием, отладкой и тестированием программ.
2. Использование метода «Отладка по шагам». Применение сред программирования с возможностью пошагового выполнения (например, PyCharm, VS Code) для визуализации изменения переменных и поиска ошибок. Обучение учащихся поиску ошибок индексации, неверной инициализации и логических ошибок в условиях.
3. Внедрение практики тестирования на собственных примерах. Требование к учащимся перед сдачей программы создавать не менее 5 тестовых наборов, включая:
 - о минимальные/максимальные значения;
 - о пустые входные данные;
 - о отрицательные числа (если допустимы);
 - о специальные случаи (все элементы одинаковы, строка без искомого символа и т. п.).
4. Разбор типичных ошибок. Например, демонстрация ошибочных решений заданий 24–27 и предложение учащимся найти и исправить ошибки.
5. Алгоритмические «бои» и олимпиадные задачи. Включение в учебный процесс задач с олимпиад и конкурсов по программированию, чтобы развивать нестандартное мышление и навыки оптимизации. Это особенно полезно для заданий 26 и 27. Для

организации олимпиад можно использовать следующие сайты и площадки: Acmp.ru, informatics.msk.ru, codeforces.com, Яндекс Контест и др.

6. Использование электронных таблиц для задания 27. Отработка навыков работы с большими файлами в Excel: импорт данных, построение диаграмм, использование формул для вычисления расстояний и поиска центров кластеров. Обучение интерпретации результатов и записи ответа в требуемом формате.

7. Индивидуальные траектории. Для наиболее мотивированных учащихся — разработка индивидуальных планов подготовки с акцентом на «слабые» места (например, дополнительные задачи по строкам или сортировке). Проведение консультаций по сложным темам.

8. Развитие метапредметных навыков. Включение заданий на:

о составление плана решения задачи (развитие регулятивных УУД);

о сравнение различных алгоритмов для одной задачи (развитие познавательных УУД);

о аргументированный выбор структуры данных (развитие коммуникативных и познавательных УУД).

Рекомендуется организовать углубленные практикумы по олимпиадным и прикладным алгоритмам: строки, массивы, словарные структуры, сортировки с компаратором, два указателя, префиксные суммы, обработка файлов и проверка точности вещественных вычислений. Эффективны задания с несколькими корректными решениями и обязательным сравнением их сложности. Следует организовать интенсивный курс по подготовке к заданиям № 24–27 с решением задач различного уровня сложности. Использовать материалы из демонстрационного варианта ФИПИ, открытого банка заданий ЕГЭ, задачи с региональных и всероссийских олимпиад по информатике. Формировать навыки решения задач на обработку символьных и целочисленных данных с использованием всех основных конструкций языка программирования. Отрабатывать навыки написания программ «с нуля» без использования готовых шаблонов — это ключевое умение для заданий № 24–27. Проводить «соревновательные» практикумы — решение задач на время с последующим разбором оптимальных решений. Использовать системы автоматической проверки задач (например, на платформах «Сириус.Курсы») для отработки навыков программирования. Организовать участие в олимпиадах и конкурсах по информатике для дополнительной мотивации и углублённой подготовки. Обязательно анализировать типичные ошибки при решении заданий № 24–27 и проводить работу по их предотвращению. Эти рекомендации помогут учащимся с высоким уровнем подготовки не только сохранить свои позиции, но и достичь максимального балла, полностью исключив случайные ошибки.

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

На основе проведённого анализа результатов ЕГЭ по информатике и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников рекомендуется:

1. На уровне образовательных организаций:

1. Проведение внутреннего аудита качества преподавания информатики. Рекомендуется провести анализ результатов ЕГЭ и текущей успеваемости по информатике в 10–11-х классах, сопоставив их с данными по школам, показавшим стабильно высокие результаты (перечень ОО из таблиц 2.11 и 2.12). Особое внимание уделить школам, вошедшим в перечень с низкими результатами: выявить причины (кадровый дефицит, недостаточная материально-техническая база, отсутствие системной методической работы) и разработать адресные планы повышения качества.

2. Обеспечение материально-технической базы. Для успешной подготовки к ЕГЭ в компьютерной форме необходимо обеспечить: наличие современных компьютеров с установленными средами программирования (Python, C++ и др.) и офисными пакетами с поддержкой форматов .ods, .odt, .txt; доступ к сети Интернет для работы с открытым банком заданий ФИПИ и онлайн-тренажёрами; наличие лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения, используемого на экзамене.

3. Рекомендуется выделить дополнительные часы (в рамках внеурочной деятельности, факультативов, элективных курсов) на практикум по программированию (решение задач № 17, 24–27) с акцентом на работу с файлами, массивами, строками и сортировкой; практикум по электронным таблицам (задания № 9, 18) — отработка логических функций (ЕСЛИ, И, ИЛИ, СЧЁТЕСЛИ, СУММЕСЛИ) и сложных условий; решение задач на анализ данных (задание № 27) с использованием электронных таблиц и программирования.

4. Учителя со стабильно высокими результатами (таблица 2.11) могут стать наставниками для коллег из школ, показавших низкие результаты. Формы работы: совместное планирование уроков, онлайн-конференции, разбор типичных ошибок, консультации по сложным темам (программирование, логика, системы счисления).

5. Проведение диагностических работ в формате ЕГЭ для учащихся 10–11-х классов не реже 2–3 раз в год с последующим детальным анализом результатов. Важно, чтобы анализ включал не только подсчёт баллов, но и выявление типичных ошибок по каждой линии заданий, а также индивидуальные рекомендации для учащихся.

6. Развитие метапредметных навыков на уроках информатики. Включать в уроки задания, развивающие: самоконтроль — проверку ответа на правдоподобность, использование тестовых примеров; планирование — составление пошагового плана решения задачи перед её выполнением; рефлексия — анализ собственных ошибок и поиск способов их предотвращения.

2. На уровне ИПК / ИРО и организаций повышения квалификации:

1. Разработка и проведение курсов повышения квалификации.

Рекомендуемые тематические курсы

№	Название курса	Целевая аудитория	Объём (часов)
1	«Методика подготовки к ЕГЭ по информатике: практико-ориентированный подход»	Все учителя информатики, преподающие в 10–11 классах	36–72
2	«Программирование на Python для подготовки к ЕГЭ: от основ до заданий 24–27»	Учителя, работающие с группами высокого уровня	72
3	«Практикум по решению заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по информатике (№ 24–27)»	Учителя, ведущие факультативы и кружки	36
4	«Формирование алгоритмического мышления на уроках информатики»	Все учителя информатики	36
5	«Использование электронных таблиц при решении практических задач (подготовка к заданиям № 9, 18)»	Все учителя информатики	16
6	«Методика решения заданий на анализ данных (задание № 27)»	Учителя, работающие с группами среднего и высокого уровня	16

2. Организация методических семинаров и вебинаров. Проведение регулярных (не реже 1 раза в четверть) семинаров по темам:

- «Анализ результатов ЕГЭ по информатике: типичные ошибки и пути их устранения»;
- «Эффективные приёмы формирования навыка самопроверки у учащихся»;
- «Развитие метапредметных УУД на уроках информатики»;
- «Новое задание 12 с исполнителем МТ: методика разбора и отработки».

3. Создание регионального банка методических материалов. Рекомендуется создать и поддерживать в актуальном состоянии региональный банк материалов для подготовки к ЕГЭ по информатике, включающий: тренировочные варианты с анализом типичных ошибок; алгоритмы решения заданий всех линий (с пошаговыми комментариями); видеоуроки и вебинары по сложным темам; диагностические работы с автоматизированной проверкой; подборки задач для отработки конкретных дефицитов (например, на алфавитный подход, на трассировку, на работу со строками).

4. Проведение регионального конкурса профессионального мастерства. Организация конкурса «Лучшая методическая разработка по подготовке к ЕГЭ по информатике» с акцентом на практико-ориентированные и развивающие метапредметные навыки материалы, а не на «натаскивание».

5. Организация стажировок для учителей. На базе школ с высокими результатами организовать стажировки для учителей из школ с низкими результатами с возможностью наблюдения за уроками, участия в совместных разработках и получения индивидуальных консультаций.

3. На уровне региональной системы образования:

1. Разработка дорожной карты по повышению качества образования в школах с низкими результатами. Для школ, вошедших в перечень ОО с низкими результатами (таблицы 2.12), разработать индивидуальные планы повышения качества, включающие: адресную методическую помощь (закрепление кураторов из числа методистов или учителей-наставников); обеспечение доступа к цифровым образовательным ресурсам; организацию дополнительных занятий для учащихся групп риска.

2. Организация мониторинга текущей успеваемости. Внедрение системы мониторинга текущей успеваемости по информатике в 10–11 классах с использованием диагностических работ в формате ЕГЭ (не реже 2 раз в год). Результаты мониторинга должны быть доступны для анализа на уровне школ, муниципалитетов и региона.

3. Создание регионального сообщества учителей информатики. Организация постоянно действующего профессионального сообщества (очного и/или дистанционного) для: обмена опытом и трансляции эффективных педагогических практик; обсуждения изменений в КИМ и методических рекомендациях ФИПИ; совместной разработки диагностических и тренировочных материалов; проведения мастер-классов и открытых уроков.

4. Информационная поддержка учителей. Обеспечение регулярного информирования учителей об изменениях в КИМ, новых методических рекомендациях ФИПИ, результатах ЕГЭ и аналитических материалах через официальные каналы (сайт регионального ИРО, рассылки, профессиональные чаты).

5. Развитие дистанционных форм поддержки для удалённых территорий. Для школ Арктической зоны и отдалённых районов, где наблюдается дефицит кадров и низкая плотность участников (таблицы 2.5, 2.10), организовать: дистанционные консультации и разборы сложных тем; доступ к записям вебинаров и видеоуроков; наставничество со стороны школ с высокими результатами в дистанционном формате.

1.3.1. 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

Темы для методических объединений: формирование алгоритмического мышления без натаскивания на номера КИМ; практика работы с электронными таблицами и текстовыми файлами; обучение самопроверке через малые тесты; преимущество базового и углубленного уровней; разбор успешных практик лицеев, гимназий и технически ориентированных образовательных организаций региона.

1. «Эффективные методики подготовки к заданиям № 1–10 (базовый уровень)» — обмен опытом между учителями школ с высокими результатами.

2. «Практикум по электронным таблицам: от простых функций к сложным запросам (задания № 9, 18)» — примеры пошагового усложнения.

3. «Преподавание программирования в 10–11-х классах: от основ до ЕГЭ» — системы упражнений, формы работы, используемые среды программирования.

4. «Формирование алгоритмического мышления через решение задач на трассировку (задания № 5, 6, 12)» — методика «живых таблиц» и визуализация.

5. «Трансляция эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ» — выступление учителей из школ с высокими показателями.

6. «Работа со слабоуспевающими учащимися: стратегии подготовки к ЕГЭ» — для школ, показавших низкие результаты.

7. «Методика решения заданий высокого уровня сложности (№ 24–27)» — разбор алгоритмов и типичных ошибок.

8. «Обучение самопроверке: как научить школьников находить собственные ошибки (использование тестовых примеров, чек-листов)».

9. «Развитие метапредметных УУД на уроках информатики: планирование, контроль, рефлексия — конкретные приёмы».

10. «Новое задание № 12: методика работы с исполнителем МТ».

1.3.2. 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

Рекомендуемые направления повышения квалификации: методика преподавания программирования на Python или C++; алгоритмы обработки числовых последовательностей и строк; электронные таблицы как инструмент моделирования; задания на анализ данных; проектирование диагностических материалов по ФГОС и ФОП; работа с метапредметными результатами в курсе информатики.

Курсы повышения квалификации:

1. «Методика подготовки к ЕГЭ по информатике: практико-ориентированный подход» (36–72 часа).

2. «Программирование на Python для подготовки к ЕГЭ: от основ до заданий 24–27» (72 часа).

3. «Практикум по решению заданий высокого уровня сложности ЕГЭ по информатике (№ 24–27)» (36 часов).

4. «Формирование алгоритмического мышления на уроках информатики» (36 часов).

5. «Использование электронных таблиц при решении практических задач (подготовка к заданиям № 9, 18)» (16 часов).

6. «Методика решения заданий на анализ данных (задание № 27)» (16 часов).

Вебинары и семинары:

1. «Анализ результатов ЕГЭ-2026 по информатике: типичные ошибки и пути их устранения» (4–8 часов).

2. «Новое задание 12: разбор и методика подготовки» (4 часа).

3. «Эффективные приёмы формирования навыка самопроверки у учащихся» (4 часа).

Консультации:

1. «Индивидуальная траектория подготовки к ЕГЭ по информатике для учащихся с разным уровнем подготовки» — для учителей, работающих в смешанных классах.

2. «Анализ типичных ошибок участников ЕГЭ по информатике и их использование в учебном процессе» — для учителей и методистов (на основе открытых данных и методических рекомендаций ФИПИ).
3. «Методика организации практикума по программированию при подготовке к ЕГЭ» — для учителей, ведущих факультативы и кружки.
4. «Использование электронных таблиц при решении задач ЕГЭ: от простых к сложным» — для учителей информатики.

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям

1. Работа с малокомплектными школами. Организовать дистанционные консультации для школ с 1–2 участниками ЕГЭ по информатике (таблица 2.5), предусмотреть индивидуальные консультации и возможность участия в дистанционных занятиях с сетевыми учителями.
2. Создание регионального центра подготовки к ЕГЭ по информатике. На базе нескольких школ с высокими результатами (таблица 2.11) организовать региональный центр для проведения интенсивных сборов и мастер-классов для учащихся и учителей из школ с низкими результатами.
3. Развитие муниципальных консультационных площадок. Для школ с высокой долей участников, не преодолевших минимальный балл (таблица 2.10), организовать муниципальные консультационные площадки с привлечением учителей-наставников из школ-лидеров.
4. Преемственность между уровнями образования. Обеспечить преемственность в преподавании информатики между основной и старшей школой, особое внимание уделяя формированию алгоритмического мышления и навыков работы с электронными таблицами, начиная с 7–8 классов.

