

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Приказ ИРО от 02.07.2026 №42-ГИА
«О подготовке информационно-аналитических,
статистических материалов (по модели ФИПИ, РОН)
по результатам ГИА (ЕГЭ, ОГЭ) в 2026 году
на территории Свердловской области»

**Методические рекомендации по итогам статистико-аналитического отчета о результатах
государственной итоговой аттестации по информатике КЕГЭ в форме единого государственного
экзамена в 2026 году в Свердловской области**

Екатеринбург, 2026

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

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

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

Таблица 2-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложност и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших мин. балл, %	в группе от мин. 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	90,71	67,63	92,44	96,16	98,64
2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы	Б	77,14	23,72	75,87	93,16	98,19
3	Умение поиска информации в реляционных базах данных	Б	66,86	27,88	61,09	78,11	91,7
4	Умение кодировать и декодировать информацию	Б	72,59	32,37	68,05	85,56	93,06
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	59,87	6,89	42,14	82,33	97,13
6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов	Б	62,5	13,14	52,93	79,03	93,51
7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации	Б	74,91	25,64	70,69	90,63	97,89

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших мин. балл, %	в группе от мин. до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации	Б	56,61	2,56	34,07	82,41	96,83
9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах	Б	47,88	5,29	22,26	67,9	94,12
10	Информационный поиск средствами текстового процессора	Б	80,32	55,29	78,59	86,33	95,17
11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения	П	41,42	1,44	19,46	56,22	88,99
12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд	П	64,52	8,97	52,08	85,79	97,13
13	Умение использовать маску подсети	П	54,19	6,73	34,24	74,19	95,02
14	Знание позиционных систем счисления	П	43,2	0,48	14,61	65,21	90,95
15	Знание основных понятий и законов математической логики	П	38,56	2,08	13,34	53,15	88,99
16	Вычисление рекуррентных выражений	П	63,54	4,49	46,47	88,86	99,7
17	Умение составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10– 15 строк) на языке программирования	П	36,22	0,48	6,03	51,77	92,91
18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных	П	58,66	7,05	44,52	77,34	95,63
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	Б	59,37	8,97	41,72	80,18	97,29
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	П	51,22	0,64	25,66	75,27	96,98
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	В	51,59	0,96	25,15	76,8	96,68
22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы	П	46,73	.5,61	28,8	60,14	90,95
23	Умение анализировать ход исполнения алгоритма	П	35,21	0,64	6,03	48,0	94,42

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших мин. балл, %	в группе от мин. до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации	В	,32	0,0	0,0	0,92	17,04
25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации	В	13,7	0,0	0,17	8,29	61,24
26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки	В	4,73	0,0	0,13	2,3	22,1
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	11,76	0,0	0,08	5,95	54,98

Таблица 2-2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, 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., %
26	0	100,0	99,83	96,31	71,79
26	1	0,0	0,08	2,76	12,22
26	2	0,0	0,08	0,92	15,99
27	0	100,0	99,83	90,78	34,09
27	1	0,0	0,17	6,53	21,87
27	2	0,0	0,0	2,69	44,04
27	0	100,0	99,83	96,31	71,79

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

Таблица 2-3

	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№1 (67,63%), №10 (55,29%), №4 (32,37%)	№1 (92,44%), №10 (78,59%), №2 (75,87%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№8 (2,56%), №9 (5,29%), №5 (6,89%), №19 (8,97%)	№9 (22,26%), №8 (34,07%), №19 (41,72%), №5 (42,14%)	№9 (67,9%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№12 (8,97%)	№12 (52,08%), №16 (46,47%), №18 (44,52%)	№16 (88,86%), №12 (85,79%)	№16 (99,7%), №12 (97,13%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№17 (6,03%), №23 (6,03%), №15 (13,34%), №14 (14,61%)	№23 (48%), №17 (51,77%), №15 (53,15%), №11 (56,22%)	<i>нет</i>
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		№21 (25,15%)	№21 (76,8%)	№21 (96,68%), №25 (61,24%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№24 (0,92%), №26 (2,3%), №27 (5,95%), №25 (8,29%)	№24 (17,04%), №26 (22,1%),

В Таблице 2-13 представлены основные статистические характеристики выполнения всех 27 заданий КИМ в разрезе четырёх групп участников, различающихся по уровню подготовки. Все задания предполагают запись краткого ответа, при этом для выполнения заданий 24–27 участникам необходимо разработать и записать программу. Анализ охватывает задания трёх уровней сложности: базового (задания 1–10, 19), повышенного (задания 11–18, 20, 22, 23) и высокого (задания 21, 24–27). Результаты демонстрируют устойчивую закономерность: процент выполнения заданий последовательно возрастает от группы к группе, что подтверждает дифференцирующую способность КИМ.

Задания базового уровня в целом показывают высокую успешность выполнения. В группе высокобалльников (81–100 т.б.) все задания базового уровня выполнены на уровне свыше 91%. В группе участников, не преодолевших минимальный балл, наиболее доступны задание 1 (анализ информационных моделей, 67,63%) и задание 10 (поиск в текстовом редакторе, 55,29%), тогда как задание 8 (измерение количества информации, 2,56%) и задание 9 (обработка данных в электронных таблицах, 5,29%) вызывают наибольшие затруднения. В группе «мин–60» сохраняются проблемы с заданиями 9 (22,26%) и 8 (34,07%), что указывает на недостаточное освоение навыков работы с электронными таблицами и теоретических основ измерения информации.

Задания повышенного уровня обнаруживают выраженную дифференциацию. Наиболее успешно в этой группе выполняются задание 16 (рекуррентные выражения, 99,7% в группе «81–100») и задание 12 (исполнение алгоритмов, 97,13%). Наименее успешными во всех группах являются задание 17 (обработка числовой последовательности программно, 6,03% в группе «мин–60») и задание 23 (анализ хода исполнения алгоритма, 6,03% в группе «мин–60»), что свидетельствует о дефиците умений, связанных с программированием и трассировкой алгоритмов.

Наиболее проблемной зоной остаются задания высокого уровня (24–27), требующие написания программы. Средний процент выполнения по региону составляет: задание 24 (обработка символьных строк) - 3,32%, задание 26 (сортировка данных) - 4,73%, задание 27 (анализ данных) - 11,76%, задание 25 (обработка целочисленной информации) - 13,7%. Даже в группе участников с результатом выше 80 тестовых баллов процент выполнения этих заданий не превышает 17–61%, а в группах с результатом ниже 60 тестовых баллов фактически равен нулю. Таблица 2-14 детализирует распределение первичных баллов за задания 26 и 27 (максимальный балл - 2): в группе «81–100» полный балл за задание 26 получили лишь 15,99% участников, за задание 27 - 44,04%, при этом 71,79% и 34,09% соответственно получили 0 баллов. Это свидетельствует о системном дефиците в формировании умений разработки алгоритмов и программ, работы со строками, сортировкой и последовательностями данных.

Таким образом, результаты выполнения заданий КИМ подтверждают, что базовая подготовка по предмету находится на удовлетворительном уровне, однако подготовка к заданиям, требующим самостоятельной разработки программных решений (задания 17, 23–27), остаётся критически недостаточной во всех группах участников. Выявленные дефициты определяют приоритетные направления методической работы с учителями информатики региона.

1.1.1. Прочие результаты статистического анализа

Решаемость по дням проведения ЕГЭ в основном периоде

Таблица 2-16

Номер задания	Дата		
	18.июн	19.июн	
1	90,22%	91,34%	
2	76,01%	78,73%	
3	66,93%	66,68%	
4	80,32%	62,26%	
5	56,20%	64,72%	
6	68,03%	55,08%	
7	74,08%	75,93%	
8	58,50%	54,12%	
9	50,49%	44,26%	
10	77,68%	83,98%	
11	48,95%	31,36%	
12	67,91%	59,86%	
13	53,69%	54,93%	
14	40,53%	46,78%	
Номер задания	Дата		
	18.июн	19.июн	
15	48,40%	25,32%	
16	62,92%	64,36%	
17	39,96%	31,20%	
18	59,81%	57,09%	
19	60,68%	57,60%	
20	54,20%	47,18%	
21	52,54%	50,33%	
22	48,24%	44,63%	
23	35,02%	35,44%	
24	5,48%	0,43%	
25	17,53%	8,58%	
26	6,78%	2,00%	
27	11,26%	12,43%	

Поскольку ЕГЭ проводился в два дня (18 и 19 июня) на разных вариантах, анализ решаемости в разрезе дней позволяет оценить сопоставимость экзаменационных материалов по уровню сложности. По большинству заданий (1, 2, 3, 7, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 27) наблюдается стабильная решаемость: разница в процентах выполнения между двумя днями не превышает 1–4 п.п. Это свидетельствует о сбалансированности базового ядра вариантов и их общей эквивалентности.

Вместе с тем ряд заданий продемонстрировал существенное снижение успешности выполнения во второй день экзамена. Наиболее выраженное падение решаемости зафиксировано по заданиям 15 (знание основных понятий и законов математической логики, снижение на 23,08 п.п.: с 48,40% до 25,32%), 4 (кодирование и декодирование информации, снижение на 18,06 п.п.: с 80,32% до 62,26%) и 11 (вычисление количества информации, снижение на 17,59 п.п.: с 48,95% до 31,36%). Также заметно сложнее для участников второго дня оказались задание 6 (анализ алгоритмов, снижение на 12,95 п.п.) и задание 12 (исполнение алгоритмов для исполнителей, снижение на 8,05 п.п.). Столь значимые колебания указывают на то, что конкретные формулировки, числовые параметры или структурные особенности условий этих задач во втором варианте оказались менее интуитивно понятными или потребовали более громоздких вычислений.

Напротив, некоторые задания оказались статистически более доступными для участников, сдававших экзамен 19 июня. Прирост решаемости показали задание 5 (анализ и построение алгоритмов для исполнителей, рост на 8,52 п.п.: с 56,20% до 64,72%), задание 10 (информационный поиск, рост на 6,30 п.п.) и задание 14 (позиционные системы счисления, рост на 6,25 п.п.). Это может свидетельствовать о более прозрачных условиях или более привычных для выпускников фабулах задач в указанных линиях второго варианта.

Отдельного внимания заслуживают задания высокого уровня сложности, требующие написания программы. Если решаемость задания 27 (анализ данных) осталась практически неизменной (11,26% и 12,43%), то задания 24 (обработка символьных строк), 25 и 26 (обработка целочисленной информации) оказались значительно сложнее во второй день. Решаемость задания 24 упала с 5,48% до 0,43%, задания 25 - с 17,53% до 8,58%, задания 26 - с 6,78% до 2,00%. Данный факт подчеркивает высокую чувствительность задач на программирование к специфике входных данных и скрытых краевых случаев. В целом выявленные диспропорции по отдельным позициям не нарушают общей валидности экзамена, однако указывают на высокую зависимость результатов от конкретных контекстов задач и необходимость формирования у обучающихся гибких умений применения теоретических знаний (в частности, в блоках логики и измерения информации) в нестандартных условиях.

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

2. Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений

Исходя из анализа выполнения заданий группой участников, не преодолевших минимальный балл, в наибольшей степени сформированы следующие предметные результаты и умения:

- Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Проверяемый элемент содержания (КЭС): модели и моделирование, цели моделирования (КЭС 2.10). Тема программы: «Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком» (11 класс). Процент выполнения в группе - 67,63%.
- Информационный поиск средствами текстового процессора, использование средств поиска и автозамены. Проверяемый элемент содержания (КЭС): текстовый процессор, средства поиска (КЭС 4.6). Тема программы: «Текстовый процессор. Структурированные текстовые документы» (10 класс). Процент выполнения - 55,29%.
- Умение кодировать и декодировать информацию, применение равномерных и неравномерных кодов. Проверяемый элемент содержания (КЭС): кодирование и декодирование информации (КЭС 2.1). Тема программы: «Двоичное кодирование. Условие Фано» (10 класс). Процент выполнения - 32,37%.

Таким образом, даже в группе участников, не преодолевших минимальный балл, частично сформированы базовые навыки анализа визуализированных данных, навыки работы с прикладным программным обеспечением, а также начальные теоретические представления о дискретном кодировании информации.

3. Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

На основе данных статистического анализа в наименьшей степени сформированы компетенции, необходимые для решения базовых задач, требующих понимания теоретических основ информатики, работы с электронными таблицами и формального исполнения алгоритмов.

Таблица 2-17

Темы программы и умения, находящиеся в зоне дефицита

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ¹
1.	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации. Теоретические подходы к оценке количества информации, алфавитный подход, формула Хартли (КЭС 2.2, КТ 1.3). <i>Выполнение в группе «ниже минимального»: 2,56%</i>	10 класс

¹ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

2	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона, использование встроенных функций (КЭС 4.2, КТ 2.13). Выполнение: 5,29%	9, 10–11 классы
3	Формальное исполнение простого алгоритма. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов, трассировка (КЭС 3.3, КТ 2.9). Выполнение: 6,89%	8–9 классы, 10–11 класс
4	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Анализ алгоритма логической игры, построение дерева перебора вариантов, описание стратегии (КЭС 2.15, КТ 2.1). Выполнение: 8,97%	11 класс

Выявленные дефициты свидетельствуют о несформированности фундаментальных теоретических представлений об измерении информации, недостаточной практике применения табличных процессоров для анализа данных, а также о слабости навыков алгоритмического мышления (формальной трассировки и анализа игровых стратегий).

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены элементы содержания и требования к предметным результатам, демонстрирующие наибольший статистический прирост сформированности у обучающихся, перешедших из группы «ниже минимального» в группу «от минимального до 60 т.б.». Опора на эти темы позволяет обеспечить наиболее эффективный прирост предметных компетенций:

- **Алгебра логики. Логические операции. Таблицы истинности** (КЭС 2.7, КТ 2.6). Прирост успешности выполнения составляет более 52 п.п. Освоение данной темы требует развития навыков формально-логического анализа и построения математических объектов информатики.
- **Кодирование изображений и звука. Оценка информационного объёма графических и звуковых данных** (КЭС 2.6, КТ 2.3). Прирост - около 45 п.п. Умение применять формулы дискретизации и понимать цветовые модели является критически важным для формирования целостной картины представления информации в памяти ЭВМ.
- **Исполнение алгоритмов для конкретных исполнителей, анализ результатов работы простейших алгоритмов** (КЭС 3.3, КТ 2.9). Прирост - около 40–43 п.п. Развитие умений трассировки и понимания логики работы линейных и разветвляющихся алгоритмов.
- **Рекурсивные алгоритмы, вычисление рекуррентных выражений** (КЭС 3.7). Прирост - около 42 п.п. Формирование представлений о рекурсии как базовом алгоритмическом паттерне.

Систематическая и осмысленная работа над указанными темами (через решение практико-ориентированных задач, моделирование и визуализацию процессов) даст наибольший ожидаемый эффект и позволит данной категории обучающихся уверенно преодолеть минимальный порог, не сводя подготовку к механическому запоминанию алгоритмов решения узких типов задач.

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

Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять сформированность метапредметных умений

Анализ результатов группы участников, не преодолевших минимальный балл, позволяет выделить несколько групп метапредметных умений, уровень сформированности которых оказал определяющее влияние на выполнение заданий КИМ.

Познавательные УУД: базовые логические действия (МП 1.1) и базовые исследовательские действия (МП 1.2). Данные метапредметные умения являются наиболее значимыми для выполнения большинства заданий КИМ по информатике. В группе «ниже минимального» выявлена критическая несформированность умений формально-логического анализа, что проявляется в крайне низком выполнении заданий, связанных с измерением количества информации (задание 8, выполнение - 2,56%; КТ 1.3 → МП 1.1.1, МП 1.2.1) и формальным исполнением алгоритмов (задание 5, выполнение - 6,89%; КТ 2.9 → МП 1.1, МП 1.2). Участники данной группы демонстрируют неспособность к систематическому перебору вариантов, построению и чтению таблиц трассировки, выявлению закономерностей в числовых данных. Задание 19 (анализ алгоритма логической игры, выполнение - 8,97%; КТ 2.1 → МП 1.1, МП 1.2) также требует развитых навыков моделирования и прогнозирования последствий действий, что остаётся недоступным для данной группы обучающихся.

Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3). Вместе с тем у данной группы частично сформированы навыки использования средств ИКТ для решения практических задач. Это подтверждается относительно высоким выполнением задания 10 (информационный поиск в текстовом процессоре, выполнение - 55,29%; КТ 2.14 → МП 1.3) и задания 1 (считывание данных из информационных моделей, выполнение - 67,63%; КТ 2.1 → МП 1.1, МП 1.2). Указанные задания требуют преимущественно репродуктивных действий с готовым цифровым инструментом и визуализированными данными, что соответствует минимально достаточному уровню цифровой грамотности. Однако задание 9 (обработка числовой информации в электронных таблицах, выполнение - 5,29%; КТ 2.13 → МП 1.3) показывает, что более сложные операции с данными - применение функций, анализ диапазонов, интерпретация результатов - остаются недоступными.

Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) и самоконтроль (МП 3.2). Косвенным свидетельством несформированности регулятивных умений является крайне низкое выполнение заданий, требующих многошагового решения и проверки промежуточных результатов. Задание 8 (измерение информации, 2,56%) предполагает последовательное применение формул и контроль размерностей; задание 9 (электронные таблицы, 5,29%) требует планирования последовательности действий при обработке данных. Участники данной группы, как правило, не приступают к выполнению этих заданий или дают случайные ответы, что указывает на отсутствие стратегии решения и навыков самопроверки. Кроме того, низкая решаемость заданий, требующих специализированного программного обеспечения (задания 3, 9, 10, 18 и др.), может свидетельствовать о неумении рационально распределять время экзамена и выбирать оптимальную последовательность выполнения заданий.

Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты (частично):

- Познавательные УУД в части использования ИКТ (МП 1.3) на минимальном уровне: участники способны выполнять базовые операции в текстовом процессоре (поиск, автозамена), считывать информацию из готовых графических моделей (схемы, таблицы, графики). Это свидетельствует о наличии элементарной цифровой грамотности, сформированной в рамках освоения курса информатики основной школы.
- Познавательные УУД в части базового анализа объектов (МП 1.1.1) на минимальном уровне: участники способны распознавать и интерпретировать информацию, представленную в наглядной форме (задание 1).

Недостигнутые метапредметные результаты:

- Познавательные УУД: базовые логические действия (МП 1.1) - не сформированы умения систематического перебора, формализации условий задачи, построения логических цепочек рассуждений, работы с таблицами трассировки. Это проявляется в неспособности выполнить задания на измерение информации, исполнение алгоритмов, анализ игровых стратегий.
- Познавательные УУД: базовые исследовательские действия (МП 1.2) - не сформированы умения выдвигать гипотезы, проверять их на конкретных данных, выявлять закономерности. Это критично для заданий, требующих анализа числовых последовательностей и логических выражений.
- Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3) на уровне, превышающем минимальный, - не сформированы умения применять электронные таблицы для анализа данных, использовать формулы и функции для обработки числовой информации.
- Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) и самоконтроль (МП 3.2) - не сформированы умения планировать последовательность действий при решении многошаговых задач, оценивать адекватность полученного результата, вносить коррективы в деятельность. Это проявляется в отказе от выполнения заданий, требующих развёрнутого решения, и в отсутствии проверки ответов.
- Регулятивные УУД: эмоциональный интеллект (МП 3.3) - вероятно, не сформированы внутренняя мотивация к решению задач повышенной трудности и устойчивость к когнитивной нагрузке, что проявляется в пропуске заданий даже базового уровня при наличии достаточных предметных знаний.

Таким образом, результаты группы участников, не преодолевших минимальный балл, свидетельствуют о системной несформированности познавательных и регулятивных метапредметных умений. Преодоление выявленных дефицитов требует целенаправленной работы не только по предметному содержанию, но и по формированию универсальных способов познавательной деятельности, начиная с основного общего образования.

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

На основе выявленных дефицитов предметной и метапредметной подготовки обучающихся, не преодолевших минимальный балл, рекомендуются следующие направления работы.

1. Формирование базовых теоретических представлений о дискретизации и измерении информации (дефицит по КЭС 2.2, КТ 1.3)

Рекомендуется организовать повторение и углубление темы «Измерение количества информации» с опорой на наглядные модели и практические задания, не сводящиеся к подстановке чисел в формулу. Конкретные приёмы:

- использование предметных задач на оценку объёма информации в реальных жизненных контекстах (например, расчёт объёма памяти для хранения фотографий, видеозаписей, текстовых документов с заданными параметрами), что формирует понимание практического смысла формул Хартли и Шеннона и развивает познавательные УУД в части установления причинно-следственных связей (МП 1.2.4);
- организация парной и групповой работы, в которой обучающиеся самостоятельно формулируют условия задач на измерение информации и проверяют решения друг друга, что способствует развитию навыков самоконтроля (МП 3.2) и коммуникации (МП 2.1);
- систематическое использование заданий на перевод единиц измерения информации в различных форматах (текст, изображение, звук) с обязательной самопроверкой по эталону для формирования навыков познавательной рефлексии (МП 3.2.2).

2. Развитие навыков работы с электронными таблицами и анализа данных (дефицит по КЭС 4.2, КТ 2.13)

Рекомендуется увеличить долю практических занятий с электронными таблицами в рамках текущего учебного процесса, а не только при подготовке к экзамену:

- включение в уроки информатики и смежных предметов (математика, физика, география) регулярных мини-заданий на использование формул, функций (СУММ, СРЗНАЧ, МАКС, МИН, СЧЁТЕСЛИ) и построение диаграмм для обработки реальных наборов данных, что обеспечивает использование ИКТ в решении когнитивных и практических задач (МП 1.3.4) и развивает навык получения и интерпретации информации из различных источников (МП 1.3.1);
- организация проектных работ, в которых обучающиеся собирают, структурируют и анализируют данные с помощью электронных таблиц (например, анализ результатов спортивных соревнований, погодных наблюдений, учебных достижений класса), что формирует умение классифицировать задачи анализа данных (КТ 2.2) и развивает базовые исследовательские действия (МП 1.2.2);
- использование приёмов критериального взаимного оценивания при проверке результатов работы с таблицами: обучающиеся проверяют корректность формул, адекватность полученных результатов и оформление данных по заранее заданным критериям, что развивает регулятивные УУД самоконтроля (МП 3.2.1).

3. Формирование алгоритмического мышления и навыков формального исполнения алгоритмов (дефицит по КЭС 3.3, КТ 2.9)

Рекомендуется усилить работу по формированию алгоритмического мышления начиная с основного общего образования:

- систематическое использование заданий на трассировку (пошаговое исполнение) алгоритмов с заполнением таблиц трассировки, начиная с простых линейных алгоритмов и постепенно переходя к алгоритмам с ветвлениями и циклами. На начальных этапах целесообразно использовать алгоритмы из повседневной жизни (рецепты, маршруты, инструкции), что обеспечивает оперирование понятиями (МП 1.1.1) и развивает навык выявления закономерностей (МП 1.1.2);
- применение технологии «алгоритм в парах»: один обучающийся составляет алгоритм, второй исполняет его формально, затем они меняются ролями. Это развивает навыки коммуникации (МП 2.1.2, 2.1.3) и позволяет выявлять неоднозначности формулировок;
- включение в уроки заданий на определение результатов работы алгоритмов без использования компьютера: обучающиеся предсказывают результат, затем проверяют его с помощью среды программирования, что формирует навыки разрешения проблем (МП 1.2.1) и самоконтроля (МП 3.2).

4. Развитие метапредметных умений: самоорганизации и самоконтроля (дефицит по МП 3.1, МП 3.2)

Несформированность регулятивных УУД является одной из ключевых причин неуспешности данной группы. Рекомендуется:

- на каждом уроке информатики выделять этап рефлексии, на котором обучающиеся оценивают, какие действия они выполнили, какие затруднения возникли и что необходимо сделать для их устранения. Это формирует навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2) и способность осознавать дефициты собственных знаний;
- использовать приём «планирование перед решением»: перед выполнением любого задания обучающийся записывает план из 2–3 шагов, а после выполнения сверяет результат с планом. Это развивает самоорганизацию (МП 3.1.2) и умение оценивать соответствие результатов целям (МП 3.2.1);
- практиковать задания с самопроверкой по эталону и задания с выбором стратегии решения из нескольких предложенных, что формирует умение делать осознанный выбор и брать ответственность за решение (МП 3.1.2).

5. Организационно-методические рекомендации

- Обеспечить дифференцированную работу на уроках информатики с учётом зон ближайшего развития данной группы: задания базового уровня с пошаговой инструкцией и опорными схемами, постепенный переход к самостоятельному выполнению;
- Организовать систематическое повторение элементов содержания, изученных в 7–9 классах (кодирование информации, основы алгоритмизации, работа с текстовыми редакторами и электронными таблицами), поскольку выявленные дефициты частично связаны с недостаточным освоением программы основного общего образования;
- Включать в текущий контроль задания, формирующие умения, проверяемые на ЕГЭ, без привязки к конкретным номерам заданий КИМ: задачи на чтение информационных моделей, формальное исполнение алгоритмов, работу с электронными таблицами и измерение информации;

- Обеспечить преемственность между учителями информатики основной и средней школы: передавать информацию о типичных затруднениях обучающихся, организовывать совместные методические мероприятия по анализу результатов;
- Использовать потенциал групповой и парной работы для развития коммуникативных УУД: обучающиеся с минимальным уровнем подготовки нуждаются в ситуации успеха и поддержки, которую обеспечивает взаимодействие с более подготовленными одноклассниками.

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

1. Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений

Исходя из анализа выполнения заданий группой участников, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов (столбец 3 Таблицы 2-15), в наибольшей степени сформированы следующие предметные результаты и умения:

- **Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей** (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Проверяемый элемент содержания (КЭС): модели и моделирование (КЭС 2.10). Тема программы: «Представление результатов моделирования» (11 класс). Процент выполнения в группе - 92,44%.
- **Информационный поиск средствами текстового процессора, использование средств поиска и автозамены.** Проверяемый элемент содержания (КЭС): текстовый процессор, средства поиска (КЭС 4.6). Тема программы: «Текстовый процессор. Структурированные текстовые документы» (10 класс). Процент выполнения - 78,59%.
- **Умение строить таблицы истинности и логические схемы, анализ логических выражений.** Проверяемый элемент содержания (КЭС): алгебра логики (КЭС 2.7). Тема программы: «Алгебра логики. Логические операции» (10 класс). Процент выполнения - 75,87%.
- **Умение кодировать и декодировать информацию, оценка информационного объёма и скорости передачи данных.** Проверяемые элементы содержания (КЭС 2.1). Процент выполнения заданий данной линии составляет от 68,05% до 70,69%.

Таким образом, данная группа обучающихся демонстрирует уверенное владение базовыми навыками анализа визуализированных данных, работы с прикладным программным обеспечением (текстовые редакторы), а также сформированность фундаментальных представлений об алгебре логики и базовых принципах кодирования информации.

2. Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

На основе данных статистического анализа в наименьшей степени сформированы компетенции, необходимые для выполнения ряда заданий базового и повышенного уровней сложности. Критические дефициты выявлены в умении применять электронные таблицы для анализа данных, а также в навыках формального исполнения алгоритмов и анализа игровых стратегий.

Таблица 2-18

Темы программы и умения, находящиеся в зоне дефицита

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ²
1.	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона, использование встроенных функций (КЭС 4.2, КТ 2.13). Выполнение в группе «мин–60»: 22,26%	9, 10–11 классы
2	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации / Перебор слов и системы счисления. Теоретические подходы к оценке количества информации, алфавитный подход, комбинаторика (КЭС 2.2, КТ 1.3). Выполнение: 34,07%	10 класс
3	Анализ и построение алгоритмов для исполнителей. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов, трассировка (КЭС 3.3, КТ 2.9). Выполнение: 6,89%	8–10 классы
4	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Анализ алгоритма логической игры, построение дерева перебора вариантов, описание стратегии (КЭС 2.15, КТ 2.1). Выполнение: 41,72%	11 класс

Выявленные дефициты свидетельствуют о том, что обучающиеся данной группы испытывают затруднения при работе с табличными процессорами (неумение корректно применять функции и анализировать диапазоны данных), недостаточно владеют методами комбинаторики и перебора, а также испытывают трудности при формализации условий задач и построении математических моделей (в частности, деревьев игровых стратегий).

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены элементы содержания и требования к предметным результатам, демонстрирующие наибольший статистический прирост сформированности у обучающихся, перешедших из группы «от минимального до 60 т.б.» в группу «от 61 до 80 т.б.». Опора на эти темы позволяет обеспечить наиболее эффективный прирост предметных компетенций и уверенное преодоление порога в 60–70 тестовых баллов:

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

- Дискретные игры и анализ выигрышных стратегий (КЭС 2.15, КТ 2.8). Прирост успешности выполнения составляет более 51 п.п. (задание 21) и около 49 п.п. (задание 20). Освоение данной темы требует развития навыков систематического перебора, построения деревьев вариантов и логического обоснования стратегии, что критически важно для формирования алгоритмического мышления.
- Кодирование чисел и позиционные системы счисления (КЭС 2.5, КТ 2.5). Прирост - около 50 п.п. Умение использовать свойства позиционной записи чисел и переводить числа между системами счисления является базовым навыком, необходимым для решения широкого класса задач информатики.
- Измерение количества информации и комбинаторный перебор (КЭС 2.2, КТ 1.3). Прирост - более 48 п.п. Формирование устойчивых навыков применения формул комбинаторики и алфавитного подхода к измерению информации.
- Обработка числовых последовательностей и массивов (КЭС 3.4, КТ 2.12). Прирост - около 45 п.п. Развитие умений анализировать числовые данные, выявлять закономерности и свойства последовательностей (без обязательного написания сложного программного кода, на уровне анализа алгоритмов).
- Анализ данных с помощью электронных таблиц (КЭС 4.2, КТ 2.13). Прирост - более 45 п.п. Практическая отработка навыков использования встроенных функций табличных процессоров для обработки массивов данных.

Систематическая работа над указанными темами через решение практико-ориентированных задач, моделирование процессов и визуализацию данных даст наибольший ожидаемый эффект и позволит данной категории обучающихся уверенно набрать 60–70 тестовых баллов, опираясь на глубокое понимание предметного содержания, а не на механическое запоминание шаблонов решений.

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

1. *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;*

Анализ результатов группы участников, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов, позволяет выделить несколько групп метапредметных умений, уровень сформированности которых оказал определяющее влияние на выполнение заданий КИМ.

• **Познавательные УУД: базовые логические действия (МП 1.1) и базовые исследовательские действия (МП 1.2).** Данная группа демонстрирует достаточную сформированность базовых логических действий при выполнении заданий, связанных с анализом готовых данных и применением стандартных процедур. Так, задание 1 (анализ информационных моделей, выполнение - 92,44%; КТ 2.1 → МП 1.1, МП 1.2) и задание 2 (построение таблиц истинности, выполнение - 75,87%; КТ 2.6 → МП 1.1, МП 1.2) выполняются на высоком уровне, что свидетельствует о способности участников к формальному анализу готовых объектов и применению известных алгоритмов. Однако при переходе к задачам, требующим самостоятельного выбора стратегии решения, систематического перебора или построения многошаговой модели, успешность резко падает. Задание 19 (анализ алгоритма логической игры, 41,72%; КТ 2.1 → МП 1.1, МП 1.2) и задание 5 (формальное исполнение алгоритмов, 42,14%; КТ 2.9 → МП 1.1, МП 1.2) показывают, что участники испытывают затруднения

при необходимости самостоятельно выстроить цепочку логических рассуждений, построить дерево вариантов или осуществить систематический перебор. Задание 15 (преобразование логических выражений, 13,34%; КТ 2.6 → МП 1.1, МП 1.2) и задание 14 (кодирование чисел и системы счисления, 14,61%; КТ 2.5 → МП 1.1, МП 1.2) подтверждают, что при необходимости применения нескольких логических операций последовательно или при работе с формальными записями чисел в различных позиционных системах участники данной группы теряются и допускают ошибки на промежуточных этапах рассуждения.

- **Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3).** Навыки использования средств ИКТ сформированы у данной группы неравномерно. Базовые операции в текстовом процессоре выполняются достаточно уверенно (задание 10, 78,59%; КТ 2.14 → МП 1.3), что свидетельствует о наличии элементарной цифровой грамотности. Однако задание 9 (обработка числовой информации в электронных таблицах, 22,26%; КТ 2.13 → МП 1.3) демонстрирует критический дефицит: участники не способны использовать встроенные функции табличных процессоров для анализа данных, интерпретировать результаты вычислений и принимать решения на основе полученной информации. Задание 18 (электронные таблицы для обработки целочисленных данных, 44,52%; КТ 2.13 → МП 1.3) выполняется значительно лучше, что может объясняться более простой структурой данных или возможностью использования электронных таблиц как вспомогательного инструмента для решения алгоритмической задачи, а не как основного средства анализа.

- **Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) и самоконтроль (МП 3.2).** Несформированность регулятивных умений является одной из ключевых причин крайне низкого выполнения заданий повышенного уровня, требующих написания или анализа программного кода. Задание 17 (обработка числовой последовательности, 6,03%; КТ 2.12 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) и задание 23 (анализ хода исполнения алгоритма, перебор вариантов, 6,03%; КТ 2.11 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) предполагают необходимость планирования последовательности действий, пошаговой трассировки и промежуточной проверки результатов. Участники данной группы, как правило, либо пропускают эти задания, либо дают случайные ответы, что указывает на отсутствие стратегии решения многошаговых задач и навыков самопроверки. Аналогичная картина наблюдается при выполнении задания 8 (измерение количества информации / перебор слов, 34,07%; КТ 1.3 → МП 1.1.1, МП 1.2.1), где необходимо последовательно применить формулу, контролировать единицы измерения и проверить адекватность полученного результата.

- **Коммуникативные УУД (МП 2).** Коммуникативные универсальные учебные действия в формате компьютерного экзамена проверяются косвенно - через умение точно интерпретировать формулировки заданий, извлекать существенную информацию из условия и адекватно понимать требования к формату ответа. Низкое выполнение задания 19 (анализ алгоритма логической игры, 41,72%) может быть частично связано с затруднениями в интерпретации текста задачи: участники неверно понимают условия выигрыша, путают порядок ходов или некорректно определяют начальные позиции, что проявляется в типичных ошибках при построении дерева игры.

2. *Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС*

Достигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД:** базовые логические действия (МП 1.1) на уровне применения готовых алгоритмов и анализа стандартных объектов. Участники способны строить таблицы истинности по известному логическому выражению, считывать данные из информационных моделей, выполнять поиск в тексте. Это подтверждается высоким выполнением заданий 1, 2, 10.

- Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3) на минимальном уровне. Участники владеют базовыми операциями в текстовом процессоре, способны выполнять поиск и замену символов, работать с файлами.
- Познавательные УУД: базовые исследовательские действия (МП 1.2) частично сформированы в контексте рекурсивных алгоритмов (задание 16, 46,47%) и исполнения алгоритмов для исполнителей (задание 12, 52,08%), что свидетельствует о наличии начальных навыков трассировки и анализа алгоритмических процессов.

Недостигнутые метапредметные результаты:

- Познавательные УУД: базовые исследовательские действия (МП 1.2) на уровне самостоятельного выбора стратегии решения, систематического перебора вариантов, построения многошаговых моделей. Участники не способны самостоятельно разработать алгоритм решения задачи, спланировать последовательность действий и обосновать выбор стратегии (задания 17, 23, 19, 21).
- Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3) на уровне, превышающем базовый. Не сформированы умения применять электронные таблицы для анализа данных с использованием встроенных функций, интерпретировать результаты вычислений и принимать решения на их основе (задание 9, 22,26%).
- Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) - не сформированы умения планировать последовательность действий при решении многошаговых задач, выбирать оптимальную стратегию решения из нескольких возможных, рационально распределять время экзамена. Это проявляется в пропуске заданий повышенного уровня и отсутствии попыток их решения.
- Регулятивные УУД: самоконтроль (МП 3.2) - не сформированы навыки промежуточной проверки результатов, оценки адекватности полученного ответа, выявления и исправления ошибок на промежуточных этапах решения. Это проявляется в типичных ошибках при многошаговых вычислениях (задания 8, 14, 15) и при трассировке алгоритмов (задания 5, 23).
- Регулятивные УУД: эмоциональный интеллект (МП 3.3) - вероятно, не сформирована внутренняя мотивация к решению задач повышенной трудности и устойчивость к когнитивной нагрузке. Участники данной группы, как правило, не приступают к заданиям, которые воспринимаются как сложные (задания 17, 23 - 6,03%), даже при наличии достаточных предметных знаний для их решения.

Таким образом, результаты группы участников с низким уровнем подготовки свидетельствуют о достаточной сформированности базовых познавательных УУД в контексте применения готовых алгоритмов, но о системной несформированности регулятивных УУД (самоорганизации и самоконтроля), а также о дефиците познавательных исследовательских действий при переходе к задачам, требующим самостоятельного выбора стратегии решения. Преодоление выявленных дефицитов требует целенаправленной работы по формированию навыков планирования, самопроверки и рефлексии, начиная с основного общего образования.

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

На основе выявленных дефицитов предметной и метапредметной подготовки обучающихся группы «от минимального до 60 т.б.» рекомендуются следующие направления работы. Целевым ориентиром является уверенное получение 60–70 тестовых баллов.

1. Развитие навыков анализа данных с помощью электронных таблиц (дефицит по КЭС 4.2, КТ 2.13)

Рекомендуется систематически включать в учебный процесс задания на работу с электронными таблицами, выходящие за рамки простого ввода данных:

- организация регулярных практических работ, в которых обучающиеся используют встроенные функции (СУММ, СРЗНАЧ, МАКС, МИН, СЧЁТЕСЛИ, ЕСЛИ) для анализа реальных наборов данных из различных предметных областей (математика, физика, география, экономика). Это обеспечивает использование ИКТ в решении когнитивных и практических задач (МП 1.3.4) и развивает навык получения и интерпретации информации из различных источников (МП 1.3.1);
- применение технологии проектного обучения: обучающиеся самостоятельно собирают данные (результаты опросов, наблюдения, измерения), структурируют их в таблицах, применяют формулы и строят диаграммы для выявления закономерностей. Это формирует базовые исследовательские действия (МП 1.2.2) и умение классифицировать задачи анализа данных (КТ 2.2);
- использование приёмов критериального взаимного оценивания при проверке результатов работы с таблицами: обучающиеся проверяют корректность формул, адекватность полученных результатов и оформление данных по заранее заданным критериям, что развивает регулятивные УУД самоконтроля (МП 3.2.1) и навыки коммуникации (МП 2.1).

2. Формирование навыков комбинаторики, перебора и работы с системами счисления (дефицит по КЭС 2.2, 2.3; КТ 1.3, 2.5)

Рекомендуется усилить работу по формированию теоретических представлений о дискретизации информации и позиционных системах счисления:

- использование предметных задач на оценку объёма информации в реальных жизненных контекстах (расчёт объёма памяти для хранения фотографий, видеозаписей, текстовых документов с заданными параметрами), что формирует понимание практического смысла формул Хартли и Шеннона и развивает познавательные УУД в части установления причинно-следственных связей (МП 1.2.4);
- систематическое решение задач на перевод чисел между позиционными системами счисления с обязательной самопроверкой и объяснением каждого шага. Рекомендуется использовать приём «объясни соседу», при котором обучающийся вербализует алгоритм перевода числа, что развивает коммуникативные УУД (МП 2.1.2) и навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2);
- включение заданий на комбинаторный перебор с постепенным усложнением: от простого перечисления вариантов к использованию формул комбинаторики. Это формирует навык систематического перебора (МП 1.2.1) и умение оценивать достоверность полученного результата (МП 1.2.5).

3. Развитие алгоритмического мышления и навыков трассировки (дефицит по КЭС 3.3, 3.10; КТ 2.9, 2.11, 2.12)

Рекомендуется усилить работу по формированию навыков формального исполнения и анализа алгоритмов:

- систематическое использование заданий на трассировку (пошаговое исполнение) алгоритмов с заполнением таблиц трассировки, начиная с алгоритмов с ветвлениями и постепенно переходя к алгоритмам с циклами и подпрограммами. На начальных этапах целесообразно использовать алгоритмы из повседневной жизни, что обеспечивает оперирование понятиями (МП 1.1.1) и развивает навык выявления закономерностей (МП 1.1.2);
- применение технологии «алгоритм в парах»: один обучающийся составляет алгоритм, второй исполняет его формально, затем они меняются ролями. Это развивает навыки коммуникации (МП 2.1.2, 2.1.3) и позволяет выявлять неоднозначности формулировок;

- включение заданий на анализ хода исполнения алгоритма без использования компьютера: обучающиеся предсказывают результат, затем проверяют его с помощью среды программирования или электронных таблиц. Это формирует навыки разрешения проблем (МП 1.2.1) и самоконтроля (МП 3.2);

- организация работы по обработке числовых последовательностей через решение практико-ориентированных задач (анализ последовательностей измерений, финансовых данных, статистических рядов), что развивает умение реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел (КТ 2.12) и формирует навыки работы с данными различных типов.

4. Формирование навыков анализа дискретных игр и построения выигрышных стратегий (дефицит по КЭС 2.15; КТ 2.1, 2.8)

Рекомендуется организовать работу по формированию умений анализа игровых стратегий:

- использование настольных и компьютерных игр с полной информацией в качестве учебного материала: обучающиеся анализируют правила, строят деревья перебора вариантов, определяют выигрышные и проигрышные позиции. Это развивает навыки моделирования (КТ 2.1) и построения математических объектов информатики (КТ 2.8);

- организация групповой работы, в которой обучающиеся разрабатывают и обосновывают выигрышные стратегии для различных игр, представляют свои стратегии в табличной форме и защищают их перед классом. Это развивает коммуникативные УУД (МП 2.1.4, 2.1.5) и навыки аргументации (МП 1.2.4);

- постепенный переход от анализа простых игр (2–3 позиции) к играм с большим деревом вариантов, что формирует навыки систематического перебора и планирования (МП 3.1.2).

5. Развитие метапредметных умений: самоорганизации и самоконтроля (дефицит по МП 3.1, МП 3.2)

Несформированность регулятивных УУД является одной из ключевых причин неуспешности данной группы при выполнении заданий повышенного уровня. Рекомендуется:

- на каждом уроке информатики выделять этап рефлексии, на котором обучающиеся оценивают, какие действия они выполнили, какие затруднения возникли и что необходимо сделать для их устранения. Это формирует навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2) и способность осознавать дефициты собственных знаний;

- использовать приём «планирование перед решением»: перед выполнением любого задания обучающийся записывает план из 3–4 шагов, а после выполнения сверяет результат с планом. Это развивает самоорганизацию (МП 3.1.2) и умение оценивать соответствие результатов целям (МП 3.2.1);

- практиковать задания с самопроверкой по эталону и задания с выбором стратегии решения из нескольких предложенных, что формирует умение делать осознанный выбор и брать ответственность за решение (МП 3.1.2);

- включать в текущий контроль задания, требующие многошагового решения с промежуточной проверкой результатов, что формирует навыки самоконтроля и предотвращает типичные ошибки при многошаговых вычислениях.

6. Организационно-методические рекомендации
- Обеспечить дифференцированную работу на уроках информатики с учётом зон ближайшего развития данной группы: задания базового уровня с пошаговой инструкцией и опорными схемами, постепенный переход к самостоятельному выполнению заданий повышенного уровня;
 - Организовать систематическое повторение элементов содержания, изученных в 10 классе (алгебра логики, кодирование информации, системы счисления), поскольку выявленные дефициты частично связаны с недостаточным освоением программы базового уровня;
 - Включать в текущий контроль задания, формирующие умения, проверяемые на ЕГЭ, без привязки к конкретным номерам заданий КИМ: задачи на чтение информационных моделей, формальное исполнение алгоритмов, работу с электронными таблицами, анализ игровых стратегий и преобразование логических выражений;
 - Использовать потенциал групповой и парной работы для развития коммуникативных УУД: обучающиеся с низким уровнем подготовки нуждаются в ситуации успеха и поддержки, которую обеспечивает взаимодействие с более подготовленными одноклассниками;
 - Обеспечить преемственность между учителями информатики основной и средней школы: передавать информацию о типичных затруднениях обучающихся, организовывать совместные методические мероприятия по анализу результатов и выработке единых подходов к формированию алгоритмического мышления.

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

1. *Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений*

Исходя из анализа выполнения заданий группой участников, набравших от 61 до 80 тестовых баллов (столбец 4 Таблицы 2-15), в наибольшей степени сформированы следующие предметные результаты и умения:

- **Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей** (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Проверяемый элемент содержания (КЭС): модели и моделирование (КЭС 2.10). Тема программы: «Представление результатов моделирования» (11 класс). Процент выполнения в группе - 96,16%.
- **Умение строить таблицы истинности и логические схемы, анализ логических выражений.** Проверяемый элемент содержания (КЭС): алгебра логики (КЭС 2.7). Тема программы: «Алгебра логики. Логические операции» (10 класс). Процент выполнения - 93,16%.
- **Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.** Проверяемый элемент содержания (КЭС): кодирование графической и звуковой информации (КЭС 2.6). Процент выполнения - 90,63%.

- **Вычисление рекуррентных выражений, анализ рекурсивных алгоритмов.** Проверяемый элемент содержания (КЭС): рекурсивные алгоритмы (КЭС 3.7). Процент выполнения - 88,86%.

- **Информационный поиск средствами текстового процессора и исполнение алгоритмов для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд** (процент выполнения 86,33% и 85,79% соответственно).

Таким образом, данная группа обучающихся демонстрирует уверенное владение базовыми навыками анализа визуализированных данных, работы с прикладным программным обеспечением, а также сформированность фундаментальных представлений об алгебре логики, дискретизации информации и базовых алгоритмических структурах (включая рекурсию).

2. *Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке*

На основе данных статистического анализа в наименьшей степени сформированы компетенции, необходимые для выполнения заданий высокого и повышенного уровней сложности, требующих самостоятельной разработки программного кода, анализа чужих программ и глубокого понимания архитектуры вычислительных систем. Критические дефициты выявлены в умении создавать программы для обработки символьных и целочисленных данных, а также в навыках трассировки сложных алгоритмов.

Таблица 2-19

Темы программы и умения, находящиеся в зоне дефицита

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание 24. Умение создавать собственные программы для обработки символьной информации. Проверяемые элементы содержания: обработка символьных строк (КЭС 3.9). Проверяемые предметные требования: владение универсальным языком программирования, умение использовать основные управляющие конструкции, осуществлять анализ предложенной программы и разрабатывать собственные алгоритмы (КТ 2.11). Выполнение в группе «61–80»: 0,92%	10–11 классы
2	Задание 26. Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Проверяемые элементы содержания: алгоритмы сортировки (КЭС 3.10). Проверяемые предметные требования: умение реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел и массивов, сортировка элементов массива (КТ 2.12). Выполнение: 2,3%	10–11 классы
3	Задание 27. Умение выполнять последовательность решения задач анализа данных. Сбор первичных данных, очистка, выбор и построение модели, преобразование данных, написание эффективной программы. Проверяемые элементы содержания: основные задачи анализа данных (КЭС 4.1). Проверяемые предметные требования: умение классифицировать задачи анализа данных, понимать последовательность их решения (КТ 2.2). Выполнение: 5,95%	10–11 классы
4	Задание 23. Анализ хода исполнения алгоритма, перебор вариантов, построение дерева. Проверяемые элементы содержания: анализ алгоритмов (КЭС 3.8). Проверяемые предметные требования: умение	10–11 классы

	осуществлять анализ предложенной программы, определять результаты работы программы при заданных исходных данных, выявлять данные, которые могут привести к ошибке (КТ 2.11). Выполнение: 48,0%	
--	--	--

Выявленные дефициты свидетельствуют о том, что обучающиеся данной группы испытывают системные затруднения при переходе от алгоритмических идей к их программной реализации (особенно при работе со строками и массивами), не владеют в достаточной мере навыками оценки сложности алгоритмов и оптимизации кода, а также испытывают трудности при формальном анализе хода исполнения разветвляющихся и циклических алгоритмов без использования компьютера.

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки выделены элементы содержания и требования к предметным результатам, демонстрирующие наибольший статистический прирост сформированности у обучающихся, перешедших из группы «от 61 до 80 т.б.» в группу «от 81 до 100 т.б.». Опора на эти темы позволяет обеспечить наиболее эффективный прирост предметных компетенций и уверенное преодоление порога в 80 тестовых баллов:

- **Обработка целочисленной информации и написание программ для работы с числами и массивами** (КЭС 3.4, 3.10; КТ 2.12). Прирост успешности выполнения составляет более 50 п.п. Освоение данной темы требует развития умений разрабатывать алгоритмы поиска делителей, проверки свойств чисел, обработки массивов с использованием различных видов сортировки и оценки вычислительной сложности полученного решения.
- **Последовательность решения задач анализа данных и разработка эффективных алгоритмов** (КЭС 4.1; КТ 2.2, 2.11). Прирост - около 49 п.п. Формирование умений выбирать оптимальную структуру данных и алгоритм для обработки больших объёмов информации, понимать ограничения по времени и памяти при написании программ.
- **Анализ хода исполнения алгоритмов и программ, перебор вариантов** (КЭС 3.8; КТ 2.11). Прирост - около 46 п.п. Развитие умений трассировать сложные алгоритмы с вложенными циклами и ветвлениями, анализировать логику работы чужого кода, находить краевые случаи и логические ошибки в предложенных программах.
- **Разработка алгоритмов обработки числовых последовательностей** (КЭС 3.4; КТ 2.12). Прирост - более 41 п.п. Формирование устойчивых навыков написания программ для потоковой обработки данных (без сохранения всей последовательности в памяти) и работы с динамическим программированием.
- **Преобразование логических выражений и решение логических уравнений** (КЭС 2.8; КТ 2.6). Прирост - около 36 п.п. Умение применять законы алгебры логики для упрощения выражений, построения систем логических уравнений и анализа областей истинности высказываний.
- **Архитектура современных компьютеров и многопроцессорные системы** (КЭС 4.4; КТ 1.1). Прирост - около 31 п.п. Понимание принципов параллельных вычислений, оценки времени выполнения параллельных алгоритмов и архитектуры современных вычислительных комплексов.

Систематическая работа над указанными темами через решение олимпиадных и практико-ориентированных задач, анализ эффективности алгоритмов (О-символика) и код-ревью даст наибольший ожидаемый эффект и позволит данной категории обучающихся уверенно набрать 80 и более тестовых баллов, опираясь на глубокое понимание алгоритмизации и программирования.

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

Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять сформированность метапредметных умений

Анализ результатов группы участников, набравших от 61 до 80 тестовых баллов, позволяет выделить несколько групп метапредметных умений, уровень сформированности которых оказал определяющее влияние на выполнение заданий КИМ.

Познавательные УУД: базовые логические действия (МП 1.1) и базовые исследовательские действия (МП 1.2). Данная группа демонстрирует высокую сформированность базовых логических действий при выполнении заданий, связанных с анализом готовых объектов и применением стандартных алгоритмов. Задание 1 (анализ информационных моделей, выполнение - 96,16%; КТ 2.1 → МП 1.1, МП 1.2), задание 2 (построение таблиц истинности, 93,16%; КТ 2.6 → МП 1.1, МП 1.2) и задание 7 (кодирование графической и звуковой информации, 90,63%; КТ 2.3 → МП 1.1.1, МП 1.2.1) выполняются на высоком уровне. Также уверенно выполняются задания на рекурсию (задание 16, 88,86%; КТ 2.9 → МП 1.1, МП 1.2) и исполнение алгоритмов для исполнителей (задание 12, 85,79%; КТ 2.9 → МП 1.1, МП 1.2), что свидетельствует о способности участников к формальному анализу алгоритмических структур и построению математических объектов информатики (КТ 2.8 → МП 1.1, МП 1.2) - это подтверждается высоким выполнением задания 21 (дерево игры, 76,8%).

Однако при переходе к задачам, требующим самостоятельного проектирования многошагового решения, систематического перебора или разработки программного кода, успешность резко падает. Задание 23 (анализ хода исполнения алгоритма, перебор вариантов, 48,0%; КТ 2.11 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) и задание 17 (обработка числовой последовательности, 51,77%; КТ 2.12 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) показывают, что участники испытывают затруднения при необходимости самостоятельно выстроить цепочку логических рассуждений, спланировать последовательность действий и осуществить систематический перебор вариантов. Задание 15 (преобразование логических выражений, 53,15%; КТ 2.6 → МП 1.1, МП 1.2) подтверждает, что при необходимости применения нескольких законов алгебры логики последовательно участники данной группы допускают ошибки на промежуточных этапах преобразования. Задание 11 (вычисление количества информации, 56,22%; КТ 1.3 → МП 1.1.1, МП 1.2.1) свидетельствует о недостаточной сформированности навыков формализации условия задачи и выбора адекватного метода решения.

Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3). Навыки использования средств ИКТ сформированы у данной группы на уровне применения готовых инструментов, но не на уровне разработки программных решений. Задания 24 (обработка символьных строк, 0,92%;

КТ 2.11 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2), 26 (обработка целочисленной информации с сортировкой, 2,3%; КТ 2.12 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) и 27 (программирование, анализ данных, 5,95%; КТ 2.2 → МП 1.2, МП 1.3) демонстрируют критический дефицит: участники не способны самостоятельно разработать программу для решения поставленной задачи, выбрать оптимальную структуру данных и оценить эффективность алгоритма. Задание 25 (обработка целочисленной информации, 8,29%; КТ 2.12 → МП 1.2, МП 3.1, МП 3.2) выполняется несколько лучше, но всё равно остаётся на крайне низком уровне, что указывает на системную несформированность навыков программирования.

Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) и самоконтроль (МП 3.2). Несформированность регулятивных умений является ключевой причиной крайне низкого выполнения заданий высокого уровня сложности, требующих написания программы. Задания 24–27 предполагают необходимость планирования последовательности действий, выбора стратегии решения, пошаговой отладки кода и промежуточной проверки результатов. Участники данной группы, как правило, либо пропускают эти задания, либо дают случайные ответы, что указывает на отсутствие стратегии решения многошаговых задач и навыков самопроверки. Задание 23 (анализ хода исполнения алгоритма, 48,0%) также требует многошаговой трассировки и контроля промежуточных результатов, что вызывает серьёзные затруднения. Задание 22 (многопроцессорные системы, 60,14%; КТ 1.1 → МП 1.1) выполняется лучше, что может объясняться возможностью использования электронных таблиц как вспомогательного инструмента, снижающего когнитивную нагрузку.

Коммуникативные УУД (МП 2). Коммуникативные универсальные учебные действия в формате компьютерного экзамена проверяются косвенно - через умение точно интерпретировать формулировки заданий, извлекать существенную информацию из условия и адекватно понимать требования к формату ответа. Низкое выполнение задания 27 (5,95%) может быть частично связано с затруднениями в интерпретации многоуровневого условия задачи: участники неверно понимают последовательность этапов анализа данных (сбор, очистка, выбор модели, преобразование, визуализация, интерпретация), что проявляется в неспособности выстроить корректную программу решения.

Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД:** базовые логические действия (МП 1.1) на уровне применения готовых алгоритмов и анализа стандартных объектов. Участники способны строить таблицы истинности, анализировать информационные модели, выполнять рекурсивные вычисления, исполнять алгоритмы для исполнителей. Это подтверждается высоким выполнением заданий 1, 2, 7, 12, 16.
- **Познавательные УУД:** базовые исследовательские действия (МП 1.2) частично сформированы в контексте анализа алгоритмических структур и построения математических объектов информатики (задание 21, 76,8%). Участники способны строить деревья перебора, анализировать выигрышные стратегии, формализовать условия задач.

- Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3) на уровне применения готовых инструментов. Участники владеют базовыми операциями в электронных таблицах и текстовых процессорах, способны использовать специализированное ПО для решения стандартных задач.

Недостигнутые метапредметные результаты:

- Познавательные УУД: базовые исследовательские действия (МП 1.2) на уровне самостоятельного проектирования многошагового решения, разработки алгоритма и выбора оптимальной стратегии. Участники не способны самостоятельно разработать программу для решения поставленной задачи, выбрать структуру данных и оценить эффективность алгоритма (задания 24–27, выполнение 0,92–8,29%).
- Регулятивные УУД: самоорганизация (МП 3.1) - не сформированы умения планировать последовательность действий при решении многошаговых задач, выбирать оптимальную стратегию решения из нескольких возможных, рационально распределять время экзамена. Это проявляется в пропуске заданий высокого уровня и отсутствии попыток их решения.
- Регулятивные УУД: самоконтроль (МП 3.2) - не сформированы навыки промежуточной проверки результатов, оценки адекватности полученного ответа, выявления и исправления ошибок на промежуточных этапах решения. Это проявляется в типичных ошибках при многошаговых преобразованиях (задание 15, 53,15%) и при трассировке алгоритмов (задание 23, 48,0%).
- Познавательные УУД: использование ИКТ (МП 1.3) на уровне разработки программных решений. Не сформированы умения использовать среду программирования для создания собственных программ, применять структуры данных и стандартные библиотеки, осуществлять отладку и тестирование кода.
- Регулятивные УУД: эмоциональный интеллект (МП 3.3) - вероятно, не сформирована внутренняя мотивация к решению задач повышенной трудности и устойчивость к когнитивной нагрузке при работе с многошаговыми алгоритмами. Участники данной группы, как правило, не приступают к заданиям, которые воспринимаются как сложные (задания 24, 26 - менее 3%), даже при наличии достаточных предметных знаний для их частичного решения.

Таким образом, результаты группы участников со средним уровнем подготовки свидетельствуют о достаточной сформированности базовых познавательных УУД в контексте применения готовых алгоритмов и анализа стандартных объектов, но о системной несформированности регулятивных УУД (самоорганизации и самоконтроля) и познавательных исследовательских действий при переходе к задачам, требующим самостоятельного проектирования программного решения. Преодоление выявленных дефицитов требует целенаправленной работы по формированию навыков планирования, самопроверки и рефлексии при решении многошаговых алгоритмических задач, начиная с основного общего образования.

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

На основе выявленных дефицитов предметной и метапредметной подготовки обучающихся группы «от 61 до 80 т.б.» рекомендуются следующие направления работы. Целевым ориентиром является уверенное получение 80 и более тестовых баллов.

1. Формирование навыков разработки программ для обработки числовых данных и массивов (дефицит по КЭС 3.4, 3.10; КТ 2.12)

Рекомендуется систематически развивать умения проектирования и реализации алгоритмов обработки чисел и массивов:

- организация регулярных практикумов по разработке программ для обработки числовых последовательностей: поиск элементов с заданными свойствами, вычисление обобщённых характеристик (суммы, произведения, минимума, максимума, количества элементов по условию), потоковая обработка данных без сохранения всей последовательности в памяти. Это формирует умения реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел (КТ 2.12) и развивает навыки разрешения проблем (МП 1.2.1);
- включение заданий на оценку вычислительной сложности алгоритмов и выбор оптимального решения: обучающиеся сравнивают несколько алгоритмов решения одной задачи по времени выполнения и объёму используемой памяти, что формирует понимание сложности алгоритма (КТ 2.10) и развивает навыки критической оценки результатов (МП 1.2.5);
- применение технологии «код-ревью в парах»: обучающиеся обмениваются программами, анализируют код друг друга на предмет логических ошибок, неэффективных решений и краевых случаев, формулируют предложения по улучшению кода. Это развивает навыки самоконтроля (МП 3.2) и коммуникации (МП 2.1.3).

2. Развитие навыков обработки символьной информации и алгоритмов сортировки (дефицит по КЭС 3.9, 3.10; КТ 2.11, 2.12)

Рекомендуется усилить работу по формированию умений работы со строками и структурами данных:

- включение в уроки информатики задач на анализ и преобразование текстовых данных из реальных предметных областей (обработка результатов экспериментов, анализ текстов, кодирование и декодирование сообщений), что обеспечивает оперирование понятиями (МП 1.1.1) и формирует навыки работы с данными различных типов (КТ 2.12);
- организация практических занятий по реализации и анализу алгоритмов сортировки (сортировка пузырьком, выбором, вставкой, быстрая сортировка) с обязательной оценкой их эффективности на массивах различного размера и структуры. Это формирует понимание сложности алгоритмов сортировки и развивает навыки научного типа мышления (МП 1.2.3);
- использование приёмов пошаговой отладки программ: обучающиеся запускают программу с контрольными наборами данных, отслеживают изменение переменных на каждом шаге, выявляют логические ошибки. Это развивает навыки самоконтроля (МП 3.2.1) и умение использовать средства отладки программ в среде программирования (КТ 2.12).

3. Формирование навыков анализа данных и проектирования эффективных решений (дефицит по КЭС 4.1; КТ 2.2, 2.11)

Рекомендуется организовать работу по формированию системного подхода к решению задач анализа данных:

- использование проектной технологии: обучающиеся выполняют мини-проекты по полному циклу анализа данных (сбор, очистка, выбор модели, преобразование, программирование, визуализация, интерпретация результатов). Это формирует умение классифицировать задачи анализа данных и понимать последовательность их решения (КТ 2.2), а также развивает навыки проектной деятельности (МП 1.2.2);
- включение заданий на выбор оптимальной структуры данных (массив, список, словарь, множество) для конкретной задачи с обоснованием выбора и оценкой эффективности. Это формирует представления о структурах данных (КТ 2.11) и развивает навыки аргументации (МП 2.1.2);
- организация занятий по анализу эффективности программных решений: обучающиеся оценивают временную и пространственную сложность алгоритмов, сравнивают различные подходы к решению одной задачи и выбирают оптимальный с учётом ограничений по времени и памяти.

4. Развитие навыков анализа и трассировки сложных алгоритмов (дефицит по КЭС 3.3, 3.8; КТ 2.9, 2.11)

Рекомендуется усилить работу по формированию навыков формального анализа программ:

- систематическое использование заданий на трассировку алгоритмов с вложенными циклами, рекурсией и подпрограммами с заполнением таблиц трассировки. Это развивает навыки анализа алгоритмов (КТ 2.9) и формирует умение определять результаты работы программы при заданных исходных данных (КТ 2.11);
- применение технологии «предскажи и проверь»: обучающиеся предсказывают результат работы алгоритма, записывают обоснование, затем проверяют предсказание с помощью среды программирования или электронных таблиц. Это формирует навыки выдвижения и проверки гипотез (МП 1.2.4) и самоконтроля (МП 3.2);
- включение заданий на выявление данных, которые могут привести к ошибке в работе программы, и формулирование предложений по улучшению программного кода (КТ 2.11). Это развивает навыки критического анализа и аргументации (МП 1.2.4, МП 2.1.2).

5. Развитие навыков преобразования логических выражений и решения логических уравнений (дефицит по КЭС 2.7; КТ 2.6)

Рекомендуется усилить работу по формированию навыков формальной логики:

- систематическое решение задач на упрощение логических выражений с обязательным обоснованием каждого шага преобразования и указанием применённого закона алгебры логики. Это формирует умение строить математические объекты информатики (КТ 2.6) и развивает навыки научной терминологии (МП 1.2.3);

- использование заданий на решение логических уравнений и исследование области истинности высказываний с построением таблиц истинности или применением аналитических методов. Это развивает навыки систематического перебора (МП 1.2.1) и умение оценивать достоверность результатов (МП 1.2.5);
- организация парной работы по взаимной проверке решений: обучающиеся проверяют корректность преобразований друг друга, выявляют ошибки и предлагают альтернативные способы решения, что развивает коммуникативные УУД (МП 2.1.3) и навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2).

6. *Развитие метапредметных умений: самоорганизации и самоконтроля при решении многошаговых задач (дефицит по МП 3.1, МП 3.2)*

Рекомендуется:

- использовать приём «декомпозиция задачи»: перед написанием программы обучающийся разбивает задачу на подзадачи, записывает план решения каждой подзадачи, определяет необходимые структуры данных и алгоритмы, а после реализации сверяет результат с планом. Это развивает самоорганизацию (МП 3.1.2) и формирует навык планирования многошаговой деятельности;
- практиковать задания с самопроверкой по эталону и задания с выбором оптимальной стратегии решения из нескольких предложенных, что формирует умение делать осознанный выбор и брать ответственность за решение (МП 3.1.2);
- включать в текущий контроль задания, требующие тестирования программы на контрольных примерах, включая краевые случаи, что формирует навыки самоконтроля и предотвращает типичные ошибки при разработке программ;
- на каждом занятии выделять этап рефлексии: обучающиеся оценивают эффективность выбранного решения, выявляют альтернативные подходы, анализируют допущенные ошибки и формулируют выводы для будущих решений. Это формирует навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2).

7. *Организационно-методические рекомендации*

- Обеспечить дифференцированную работу на уроках информатики: для данной группы целесообразно предлагать задачи повышенного уровня сложности с постепенным уменьшением объёма подсказок и переходом к полностью самостоятельному решению;
- Организовать систематическую работу с углублённым уровнем содержания по темам «Алгоритмы и программирование», «Теоретические основы информатики», поскольку выявленные дефициты связаны преимущественно с недостаточным освоением программы углублённого уровня;
- Использовать потенциал олимпиадных задач и задач из банков данных для развития алгоритмического мышления, не сводя подготовку к механическому решению типовых заданий;

- Обеспечить преемственность между учителями информатики основной и средней школы: передавать информацию о типичных затруднениях обучающихся, организовывать совместные методические мероприятия по выработке единых подходов к формированию навыков программирования;
- Включать в текущий контроль задания на разработку и анализ программ, работу со структурами данных, оценку эффективности алгоритмов, преобразование логических выражений без привязки к конкретным номерам заданий КИМ.

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

1. Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений

Исходя из анализа выполнения заданий группой участников, набравших от 81 до 100 тестовых баллов (столбец 5 Таблицы 2-15), данная группа демонстрирует устойчиво успешное выполнение подавляющего большинства заданий КИМ. Все задания базового уровня сложности выполнены на уровне свыше 91%, задания повышенного уровня - свыше 88%. В наибольшей степени сформированы следующие предметные результаты и умения:

- **Вычисление рекуррентных выражений**, анализ рекурсивных алгоритмов. Проверяемый элемент содержания (КЭС): рекурсивные алгоритмы (КЭС 3.7). Процент выполнения в группе - 99,7%.
- **Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей** (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). КЭС 2.10. Процент выполнения - 98,64%.
- **Умение строить таблицы истинности и логические схемы**, анализ логических выражений. КЭС 2.7. Процент выполнения - 98,19%.
- **Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации**, оценка скорости передачи данных. КЭС 2.6. Процент выполнения - 97,89%.
- **Анализ алгоритма логической игры, построение дерева игры, разработка и обоснование выигрышной стратегии** (задания 19, 20, 21). КЭС 2.15. Процент выполнения - от 96,68% до 97,29%.
- **Анализ и построение алгоритмов для исполнителей**, формальное исполнение алгоритмов. КЭС 3.3. Процент выполнения заданий 5 и 12 - 97,13%.

Таким образом, группа участников с высоким уровнем подготовки демонстрирует прочное освоение теоретических основ информатики, уверенное владение алгоритмическим мышлением, навыки формального анализа логических выражений и рекурсивных алгоритмов, а также способность к построению и анализу математических моделей (деревья игр, графы, таблицы трассировки).

2. Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

Несмотря на высокий общий уровень подготовки, в данной группе выявлены устойчивые дефициты, связанные преимущественно с заданиями высокого уровня сложности, требующими написания программы. Именно эти дефициты являются основным барьером для получения 100 тестовых баллов.

Таблица 2-4

Темы программы и умения, находящиеся в зоне дефицита

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание 24. Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации. Проверяемые элементы содержания: обработка символьных строк, анализ символьных последовательностей (КЭС 3.9). Проверяемые предметные требования: владение универсальным языком программирования высокого уровня, умение использовать основные управляющие конструкции, осуществлять анализ предложенной программы и разрабатывать собственные алгоритмы (КТ 2.11). *Выполнение в группе «81–100»: 17,04%*	10–11 классы
2	Задание 26. Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки. Проверяемые элементы содержания: алгоритмы сортировки, оценка сложности алгоритмов (КЭС 3.10). Проверяемые предметные требования: умение реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел и массивов, сортировка элементов массива, выбор оптимального алгоритма (КТ 2.12). Выполнение: 22,1%	10–11 классы
3	Задание 27. Умение выполнять последовательность решения задач анализа данных. Сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и построение модели, преобразование данных, визуализация, интерпретация результатов. Проверяемые элементы содержания: основные задачи анализа данных (КЭС 4.1). Проверяемые предметные требования: умение классифицировать задачи анализа данных, понимать последовательность их решения (КТ 2.2). Выполнение: 54,98%	10–11 классы
4	Задание 25. Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации. Проверяемые элементы содержания: представление числа в виде набора простых сомножителей, алгоритмы обработки числовой информации (КЭС 3.4). Проверяемые предметные требования: умение реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей (КТ 2.12). Выполнение: 61,24%	10–11 классы

5	Задание 11. Умение подсчитывать информационный объём сообщения. Проверяемые элементы содержания: теоретические подходы к оценке количества информации, единицы измерения, алфавитный подход (КЭС 2.2). Проверяемые предметные требования: умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации (КТ 2.3). Выполнение: 88,99%	10 класс
6	Задание 15. Преобразование логических выражений. Проверяемые элементы содержания: алгебра логики, логические тождества, законы де Моргана (КЭС 2.7). Проверяемые предметные требования: умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах, исследовать область истинности высказывания, решать логические уравнения (КТ 2.6). Выполнение: 88,99%	10 класс

Выявленные дефициты свидетельствуют о том, что даже в группе высокобалльников остаются существенные затруднения при разработке программ для обработки символьных строк и целочисленных данных с использованием сортировки, а также при решении комплексных задач анализа данных. Задания 11 и 15, выполненные на уровне 88,99%, указывают на единичные ошибки при многошаговых вычислениях информационного объёма и при преобразовании логических выражений, что может быть связано с недостаточным самоконтролем при решении задач в условиях ограниченного времени.

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

В качестве реалистичных зон роста предметной подготовки для получения 100 тестовых баллов выделены элементы содержания и требования к предметным результатам, по которым в группе «81–100 т.б.» сохраняется наибольший резерв до 100% выполнения:

- **Обработка символьных строк и написание программ для анализа текстовых данных** (КЭС 3.9, КТ 2.11). Резерв до 100%: 82,96 п.п. Формирование устойчивых навыков работы со строковыми типами данных, посимвольной обработки, поиска подстрок и преобразования текстов.
- **Алгоритмы сортировки и обработка целочисленных данных с использованием сортировки** (КЭС 3.10, КТ 2.12). Резерв до 100%: 77,9 п.п. Умение выбирать оптимальный алгоритм сортировки в зависимости от условий задачи, оценивать вычислительную сложность и реализовывать эффективные решения.
- **Последовательность решения задач анализа данных и разработка эффективных программ** (КЭС 4.1, КТ 2.2). Резерв до 100%: 45,02 п.п. Формирование системного подхода к решению задач анализа данных: от сбора и очистки данных до выбора модели, программирования и интерпретации результатов.

- **Обработка целочисленной информации и написание программ для работы с числами** (КЭС 3.4, КТ 2.12). Резерв до 100%: 38,76 п.п. Умение разрабатывать алгоритмы поиска делителей, проверки свойств чисел, обработки числовых последовательностей с оценкой эффективности.
- **Теоретические подходы к оценке количества информации** (КЭС 2.2, КТ 2.3). Резерв до 100%: 11,01 п.п. Устранение единичных ошибок при многошаговых вычислениях информационного объёма, контроль единиц измерения и адекватности результата.
- **Преобразование логических выражений и решение логических уравнений** (КЭС 2.7, КТ 2.6). Резерв до 100%: 11,01 п.п. Устранение единичных ошибок при применении законов алгебры логики, построении нормальных форм и исследовании области истинности высказываний.

Работа над указанными темами и связанными с ними элементами содержания даёт наибольший ожидаемый прирост первичных баллов для данной группы обучающихся и позволяет претендовать на получение 100 тестовых баллов. Ключевым направлением является углублённое освоение программирования (задания 24–27), поскольку именно эти задания составляют основной резерв для достижения максимального результата.

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

На основе выявленных дефицитов предметной и метапредметной подготовки обучающихся группы «от 81 до 100 т.б.» рекомендуются следующие направления работы. Целевым ориентиром является получение 100 тестовых баллов.

1. Углублённое освоение программирования: обработка символьных строк (дефицит по КЭС 3.9, КТ 2.11)

Рекомендуется систематически развивать умения работы со строковыми типами данных через решение задач, выходящих за рамки стандартного курса:

- организация практикумов по посимвольной обработке строк, поиску подстрок, преобразованию текстов, анализу частотных характеристик символов с использованием различных языков программирования (Python, C++, Java). Это формирует владение универсальным языком программирования высокого уровня (КТ 2.11) и развивает навыки разрешения проблем (МП 1.2.1);
- включение заданий на разработку программ для обработки текстовых данных из реальных предметных областей (анализ литературных текстов, обработка логов, парсинг данных), что обеспечивает перенос знаний в практическую область (МП 1.2.6) и формирует навыки работы с данными различных типов;

- применение технологии «код-ревью в парах»: обучающиеся обмениваются программами, анализируют код друг друга на предмет логических ошибок, неэффективных решений и краевых случаев, формулируют предложения по улучшению кода. Это развивает навыки самоконтроля (МП 3.2) и коммуникации (МП 2.1.3).

2. *Формирование навыков разработки алгоритмов сортировки и оценки их эффективности (дефицит по КЭС 3.10, КТ 2.12)*

Рекомендуется углубить работу по формированию умений работы с массивами и алгоритмами сортировки:

- организация практических занятий по реализации и сравнению алгоритмов сортировки (сортировка пузырьком, выбором, вставкой, быстрая сортировка, сортировка слиянием) с обязательной оценкой их эффективности на массивах различного размера и структуры. Это формирует понимание сложности алгоритмов (КТ 2.10) и развивает навыки научного типа мышления (МП 1.2.3);
- включение заданий на оптимизацию алгоритмов сортировки в зависимости от условий задачи: выбор оптимального алгоритма с учётом ограничений по времени и памяти, что формирует навыки принятия решений на основе анализа данных (КТ 2.12) и развивает умение оценивать адекватность модели (КТ 2.1);
- - использование заданий на сортировку с дополнительными условиями (сортировка по нескольким ключам, устойчивая сортировка, внешняя сортировка), что развивает навыки системного проектирования и самоорганизации (МП 3.1).

3. *Формирование системного подхода к решению задач анализа данных (дефицит по КЭС 4.1, КТ 2.2)*

Рекомендуется организовать работу по формированию полного цикла решения задач анализа данных:

- использование проектной технологии: обучающиеся выполняют мини-проекты по полному циклу анализа данных (сбор, очистка, выбор модели, преобразование, программирование, визуализация, интерпретация результатов). Это формирует умение классифицировать задачи анализа данных и понимать последовательность их решения (КТ 2.2), а также развивает навыки проектной деятельности (МП 1.2.2);
- включение заданий на выбор оптимальной структуры данных (массив, список, словарь, множество) для конкретной задачи с обоснованием выбора и оценкой эффективности. Это формирует представления о структурах данных (КТ 2.11) и развивает навыки аргументации (МП 2.1.2);
- организация занятий по анализу эффективности программных решений: обучающиеся оценивают временную и пространственную сложность алгоритмов, сравнивают различные подходы к решению одной задачи и выбирают оптимальный с учётом ограничений по времени и памяти.

4. *Развитие навыков разработки программ для обработки целочисленных данных (дефицит по КЭС 3.4, КТ 2.12)*

Рекомендуется усилить работу по формированию умений обработки числовой информации:

- систематическое решение задач на поиск делителей, проверку свойств чисел, обработку числовых последовательностей с оценкой эффективности алгоритмов. Это формирует умение реализовывать типовые алгоритмы обработки чисел (КТ 2.12) и развивает навыки разрешения проблем (МП 1.2.1);

- включение заданий на потоковую обработку данных (без сохранения всей последовательности в памяти), что формирует навыки оптимизации программ по памяти и развивает понимание структур данных (КТ 2.11);
- использование приёмов пошаговой отладки программ: обучающиеся запускают программу с контрольными наборами данных, отслеживают изменение переменных на каждом шаге, выявляют логические ошибки. Это развивает навыки самоконтроля (МП 3.2.1).

5. *Устранение единичных ошибок при многошаговых вычислениях и преобразованиях (дефицит по КЭС 2.2, 2.7; КТ 2.3, 2.6)*

Рекомендуется усилить работу по формированию навыков самоконтроля при решении задач повышенного уровня:

- систематическое решение задач на измерение информационного объёма данных с обязательной самопроверкой и оценкой адекватности результата (контроль единиц измерения, порядка величин). Это формирует навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2) и предотвращает типичные ошибки при многошаговых вычислениях;
- включение заданий на преобразование логических выражений с обязательным обоснованием каждого шага преобразования и указанием применённого закона алгебры логики. Это формирует умение строить математические объекты информатики (КТ 2.6) и развивает навыки научной терминологии (МП 1.2.3);
- организация парной работы по взаимной проверке решений: обучающиеся проверяют корректность вычислений друг друга, выявляют ошибки и предлагают альтернативные способы решения, что развивает коммуникативные УУД (МП 2.1.3) и навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2).

6. *Развитие метапредметных умений: самоорганизации и самоконтроля при решении многошаговых задач (дефицит по МП 3.1, МП 3.2)*

Рекомендуется:

- использовать приём «декомпозиция задачи»: перед написанием программы обучающийся разбивает задачу на подзадачи, записывает план решения каждой подзадачи, определяет необходимые структуры данных и алгоритмы, а после реализации сверяет результат с планом. Это развивает самоорганизацию (МП 3.1.2) и формирует навык планирования многошаговой деятельности;
- практиковать задания с самопроверкой по эталону и задания с выбором оптимальной стратегии решения из нескольких предложенных, что формирует умение делать осознанный выбор и брать ответственность за решение (МП 3.1.2);
- включать в текущий контроль задания, требующие тестирования программы на контрольных примерах, включая краевые случаи, что формирует навыки самоконтроля и предотвращает типичные ошибки при разработке программ;
- на каждом занятии выделять этап рефлексии: обучающиеся оценивают эффективность выбранного решения, выявляют альтернативные подходы, анализируют допущенные ошибки и формулируют выводы для будущих решений. Это формирует навыки познавательной рефлексии (МП 3.2.2).

7. *Организационно-методические рекомендации*

- Обеспечить индивидуальную работу с обучающимися данной группы через решение задач повышенного и высокого уровня сложности с постепенным уменьшением объёма подсказок и переходом к полностью самостоятельному решению;
- Организовать систематическую работу с углублённым уровнем содержания по темам «Алгоритмы и программирование», «Теоретические основы информатики», поскольку выявленные дефициты связаны преимущественно с недостаточным освоением программы углублённого уровня;
- Использовать потенциал олимпиадных задач и задач из банков данных для развития алгоритмического мышления, не сводя подготовку к механическому решению типовых заданий;
- Обеспечить преемственность между учителями информатики основной и средней школы: передавать информацию о типичных затруднениях обучающихся, организовывать совместные методические мероприятия по выработке единых подходов к формированию навыков программирования;
- Включать в текущий контроль задания на разработку и анализ программ, работу со структурами данных, оценку эффективности алгоритмов, преобразование логических выражений без привязки к конкретным номерам заданий КИМ;
- Обеспечить регулярное участие обучающихся данной группы в олимпиадах по информатике, конкурсах и хакатонах для развития навыков программирования и анализа данных в условиях, максимально приближённых к профессиональной деятельности.

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

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

На основе выявленных дефицитов в предметной и метапредметной подготовке обучающихся рекомендуется вынести на обсуждение школьных методических объединений (ШМО) следующие темы:

1. **Преимственность в обучении алгоритмизации и программированию.** Обсуждение методических подходов к переходу от визуальных и блочных сред программирования к текстовым языкам (Python, C++) в 7–9 классах. Анализ того, как базовые навыки формального исполнения алгоритмов и трассировки, заложенные в основной школе, влияют на успешность решения задач высокого уровня сложности в 10–11 классах.

2. **Межпредметные связи при формировании навыков анализа данных.** Обмен опытом использования электронных таблиц и баз данных на уроках математики, физики, географии и экономики. Обсуждение способов интеграции практико-ориентированных задач на обработку реальных массивов данных в урочную деятельность для устранения дефицитов, выявленных при выполнении заданий на анализ данных.

3. **Формирование навыков отладки и тестирования программного кода как средство развития регулятивных УУД.** Методики обучения школьников самостоятельному поиску логических ошибок, работе с краевыми случаями и оценке вычислительной сложности алгоритмов. Трансляция приемов развития самоконтроля и познавательной рефлексии при написании программ для обработки строк и числовых последовательностей.

4. **Трансляция эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами.** Презентация опыта школ-лидеров по организации проектной и исследовательской деятельности по информатике, системе подготовки к олимпиадам, а также по интеграции углубленных тем (теория игр, комбинаторика, структуры данных) в урочную и внеурочную деятельность без сводки к «натаскиванию» на форматы КИМ.

5. **Развитие логического и комбинаторного мышления школьников.** Обмен методическими находками по преподаванию тем «Алгебра логики», «Комбинаторика» и «Дискретные игры» с использованием наглядного моделирования, построения деревьев перебора и интерактивных форматов работы.

1.2.1. 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

Институтам развития образования и центрам повышения квалификации рекомендуется учесть выявленные дефициты при формировании программ профессионального развития педагогов и реализовать следующие направления:

1. **Семинары-практикумы по методике преподавания сложных разделов программирования.** Циклы занятий, посвященные методике обучения обработке символьных строк, алгоритмам сортировки и потоковой обработке числовых последовательностей. Особое внимание следует уделить формированию у учителей навыков объяснения оценки асимптотической сложности алгоритмов (О-символика) и выбора оптимальных структур данных.

2. **Программы повышения квалификации для учителей основной школы (5–9 классы).** Курсы по основам алгоритмического мышления, комбинаторики и формальной логики, направленные на обеспечение непрерывности предметной подготовки и предотвращение дефицитов, которые впоследствии проявляются у выпускников при выполнении заданий базового и повышенного уровней.

3. **Методические мастерские по интеграции метапредметных результатов (УУД) в уроки информатики.** Обучение учителей технологиям развития регулятивных УУД (самоорганизации и самоконтроля): методикам декомпозиции многошаговых задач, обучению школьников планированию процесса разработки программы, ведению документации и рефлексии результатов.

4. **Курсы по современным инструментам анализа данных и работы с электронными таблицами.** Практико-ориентированное обучение учителей использованию расширенных функций табличных процессоров, баз данных и базовых библиотек анализа данных для решения задач классификации, кластеризации и прогнозирования в соответствии с требованиями ФОП СОО.

5. **Обучение интерактивным формам работы на уроках информатики.** Мастер-классы по организации парного программирования, код-ревью (взаимной проверки кода обучающимися) и хакатонов внутри класса для развития коммуникативных УУД и умения аргументировать выбранные алгоритмические решения.

1.2.2. Рекомендации по другим направлениям

1. Рекомендации администрациям образовательных организаций:

- Обеспечить организационную преемственность между учителями информатики основного и среднего общего образования через совместное планирование рабочих программ, проведение внутренних диагностических работ и мониторинг дефицитов обучающихся при переходе на следующий уровень образования.

- Провести аудит и, при необходимости, модернизацию материально-технической базы кабинетов информатики для обеспечения полноценной и быстрой работы современных сред программирования, систем управления базами данных и ресурсоёмких приложений для анализа данных.

- Поощрять участие обучающихся в проектном конкурсе, научно-практических конференциях и олимпиадах по информатике и IT-профилям, создавая для этого необходимые условия и систему мотивации.

2. Рекомендации региональным методическим службам:

- Создать и поддерживать открытый региональный банк практико-ориентированных задач, мини-проектов и наборов данных (датасетов) по анализу информации и программированию, которые учителя могут использовать на уроках и во внеурочной деятельности.
- Внедрить систему регионального наставничества: закрепить учителей-экспертов из образовательных организаций со стабильно высокими результатами ЕГЭ за школами, имеющими низкие показатели или испытывающими кадровые трудности, для оказания систематической методической поддержки.
- Организовать региональные соревнования по программированию, анализу данных и киберспортивные турниры с элементами алгоритмических задач для повышения внутренней мотивации школьников и популяризации IT-специальностей.