

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

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.

В таблице 2-13 используются следующие обозначения:

- **Код ЭС** — код проверяемого элемента содержания по Кодификатору (Таблица 3);
- **Код Т** — код проверяемого требования к уровню подготовки по Кодификатору (Таблица 2);
- **Уровень сложности:** Б — базовый, П — повышенный, В — высокий.

Коды соответствуют открытой информации в нормативных документах ФИПИ. Такой компактный вариант представления позволяет увидеть и оценить статистическую информацию в более удобном виде, нежели в варианте развернутого описания каждого кода. Развернутые формулировки будут даны в разделе методического анализа по группам.

Таблица 2-1

Номер задания в КИМ	КОД ЭС / КОД Т	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	2.10 / 2.1	Базовый	93,98%	71,82%	94,66%	96,98%	99,45%
2	2.7 / 2.6	Базовый	83,37%	34,55%	79,78%	92,70%	99,45%
3	4.5 / 1.6	Базовый	75,43%	37,27%	72,19%	80,10%	94,54%
4	2.1 / 2.4	Базовый	72,47%	37,27%	67,70%	78,84%	89,07%
5	3.3 / 2.9	Базовый	66,06%	5,45%	43,54%	88,41%	97,81%

¹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	КОД ЭС / КОД Т	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
6	3.3 / 2.9	Базовый	68,07%	17,27%	57,02%	79,85%	94,54%
7	2.6 / 2.3	Базовый	76,77%	24,55%	65,73%	91,94%	96,72%
8	2.2 / 1.3	Базовый	54,78%	1,82%	32,02%	72,04%	93,44%
9	4.2 / 2.13	Базовый	50,29%	1,82%	19,10%	70,78%	95,63%
10	4.6 / 1.1	Базовый	81,84%	52,73%	77,25%	87,91%	95,08%
11	2.2 / 2.3	Повышенный	43,50%	3,64%	19,10%	55,42%	89,07%
12	3.3 / 1.4	Повышенный	62,14%	3,64%	41,85%	81,36%	95,08%
13	1.2 / 1.2	Повышенный	56,69%	5,45%	35,11%	73,30%	93,44%
14	2.3 / 2.5	Повышенный	49,71%	1,82%	15,73%	72,80%	94,54%
15	2.7 / 2.6	Повышенный	61,57%	23,64%	38,48%	76,83%	96,17%
16	3.7 / 1.8	Повышенный	64,05%	5,45%	41,57%	84,13%	99,45%
17	3.10 / 2.12	Повышенный	36,23%	0,00%	5,90%	47,36%	92,90%
18	4.5 / 2.13	Повышенный	58,22%	6,36%	35,96%	75,57%	95,08%
19	2.15 / 2.1	Базовый	64,34%	10,91%	42,42%	82,87%	98,91%
20	2.15 / 2.1	Повышенный	54,11%	0,91%	25,00%	75,06%	97,27%
21	2.15 / 2.1	Высокий	54,21%	1,82%	21,91%	78,09%	96,72%
22	1.1 / 1.1	Повышенный	41,97%	4,55%	16,01%	55,92%	84,70%
23	3.3 / 2.11	Повышенный	37,67%	0,00%	7,87%	48,36%	95,08%
24	3.9 / 2.11	Высокий	4,88%	0,00%	0,28%	1,26%	24,59%
25	3.4 / 2.12	Высокий	8,89%	0,00%	0,00%	2,77%	44,81%
26	3.10 / 2.12	Высокий	4,97%	0,00%	0,00%	1,76%	24,59%
27	4.1 / 2.2	Высокий	9,70%	0,00%	0,00%	2,77%	49,45%

Для характеристики уровня подготовки участников выделены четыре группы, в описание которых добавим соотношение с первичными баллами для сравнения с данными представленной выше диаграммы.

Группа 1 – участники, не преодолевшие минимальный балл (0–5 первичных баллов, 0–39 тестовых баллов);

Группа 2 – участники с результатами от минимального балла до 60 тестовых баллов (6–13 первичных баллов, 40–60 т.б.);

Группа 3 – участники с результатами от 61 до 80 тестовых баллов (14–21 первичный балл, 61–80 т.б.);

Группа 4 – участники с результатами от 81 до 100 тестовых баллов (22–29 первичных баллов, 81–100 т.б.).

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности в целом по региону составил **76,0%** (с учётом всех заданий базового уровня 1–10, 19). Для заданий повышенного уровня (11–18, 20, 22, 23) средний процент выполнения – **49,5%**, для заданий высокого уровня (21, 24–27) – **15,6%**. Такое распределение свидетельствует о хорошей дифференцирующей способности экзаменационной работы: базовые задания успешно выполняются большинством участников, а задания высокого уровня остаются доступными лишь наиболее подготовленным.

Наиболее успешно выполненные задания (средний процент выполнения > 80%):

- **№ 1** (модели и моделирование) – 93,98%;
- **№ 2** (алгебра логики) – 83,37%;
- **№ 10** (текстовый процессор, поиск информации) – 81,84%;
- **№ 7** (кодирование изображений/звука) – 76,77% (выше 70, но не 80);
- **№ 3** (базы данных) – 75,43%;
- **№ 4** (кодирование, условие Фано) – 72,47%.

Эти задания относятся к базовому уровню и проверяют фундаментальные знания и умения, которые хорошо отрабатываются в ходе учебного процесса.

Наименее успешно выполненные задания (средний процент выполнения < 15%):

- **№ 24** (обработка символьных данных, программирование) – **4,88%**;
- **№ 26** (массивы, обработка целочисленной информации с сортировкой) – **4,97%**;
- **№ 25** (алгоритмы обработки натуральных чисел) – **8,89%**;
- **№ 27** (анализ данных, кластеризация) – **9,70%**.

Это абсолютно ожидаемая ситуация, поскольку эти задания относятся к высокому уровню сложности и требуют от участников не только теоретических знаний, но и умения разрабатывать алгоритмы и программы в условиях ограниченного времени.

Проанализируем данные таблицы более детально и выделим задания, выполняемые с наибольшей и наименьшей успешностью, для каждой группы. *Будем акцентировать внимание не на среднестатистических показателях успешности, а на границах именно более или менее успешного выполнения для конкретной группы. Например, для группы 1 мы поставим уровень успешности для заданий базового уровня – 30%, а для следующей группы – принятые как правило 60%, а для группы 61-80 баллов – 90%. Это соответствует соотношению результатов для каждой группы и позволяет выявлять потенциальные точки роста.*

Группа 1 (не преодолевшие минимальный балл)

Наиболее успешно выполненные задания (средний процент выполнения базового уровня - > 30%, повышенного - >15%):

Таблица 2-2-1

Задание	Тема	% выполнения
№ 1	Модели и моделирование	71,82
№ 10	Текстовый процессор	52,73
№ 3	Базы данных	37,27
№ 2	Алгебра логики	34,55
№ 4	Кодирование, Фано	37,27
№ 15 (П)	Алгебра логики	23,64%

Отметим еще задание **№19** базового уровня – 10,34%. Это задание можно отнести к потенциалу роста для данной категории участников. Стоит обратить внимание на тот факт, что задания на игровые стратегии №№ 19, 20 и 21 практически все учащиеся стали выполнять по шаблонным программам, не анализируя полученные ответы логически (устно). Задание № 19 является не случайно заданием базового уровня, так как его без труда можно решить несложными логическими рассуждениями.

Наименее успешно, очевидно, выполнены задания высокого и повышенного уровня (№ 17, 23, 24, 25, 26, 27 – 0%, т.е. даже не приступали или никто не справился). Из заданий базового уровня это задания № 8 (теория информации) – 1,82% и № 9 (электронные таблицы) – 1,82%.

Для этой группы характерно выполнение лишь самых простых заданий базового уровня, связанных с чтением данных из таблиц, графов, текстового поиска. Задания, требующие вычислений или алгоритмического мышления, практически не решаются.

Группа 2 (от минимального до 60 т.б.)

Наиболее успешно выполненные задания: базового уровня (процент > 50%), повышенного уровня - (процент > 20%) и высокого - (процент > 10%),

Таблица 2-13-2

Задание	Тема	% выполнения
№ 1(Б)	Модели	94,66
№ 2(Б)	Логика	79,78
№ 10(Б)	Текстовый процессор	77,25
№ 3(Б)	Базы данных	72,19
№ 7(Б)	Объём информации	65,73
№ 4(Б)	Кодирование	67,70
№ 6(Б)	Исполнители	57,02%
№ 12 (П)	Исполнители	67,70
№ 13 (П)	Компьютерные сети	41,85%
№ 15 (П)	Алгебра логики	35,11%
№ 16 (П)	Рекурсия	38,48%
№ 18 (П)	Электронные таблицы	35,96%
№ 20 (П)	Дискретные игры	25,00%
№ 21 (В)	Дискретные игры	21,91%

Наименее успешно выполненные задания (процент < 10%):

- № 24, 25, 26, 27 – менее 1% - это задания высокого уровня;
- Из заданий повышенного уровня
- № 17 (массивы, программирование) – 5,90%;
- № 23 (анализ алгоритмов) – 7,87%;
- № 14 (системы счисления) – 15,73%.

Участники этой группы успешно справляются с большинством заданий базового уровня, но испытывают серьёзные затруднения при решении задач повышенного и высокого уровней, особенно связанных с программированием и обработкой данных.

Группа 3 (61–80 т.б.)

Наиболее успешно выполненные задания: базового уровня (процент > 90%), повышенного уровня - (процент > 80%) и высокого - (процент > 10%),

Таблица 2-13-3

Задание	Тема	% выполнения
№ 1 (Б)	Модели	96,98
№ 2 (Б)	Логика	92,70
№ 7 (Б)	Кодирование	91,94
№ 12 (П)	Анализ алгоритмов	81,36
№ 16 (П)	Рекурсия	84,13
№ 21 (В)	Дискретные игры	78,09%

Наименее успешно выполненные задания - задания высокого уровня.

Участники этой группы уверенно решают задания базового и большинство повышенного уровня. Основные потери баллов происходят на заданиях высокой сложности (24–27), что требует высокого уровня профильной подготовки.

Группа 4 (81–100 т.б.)

Участники этой группы успешно справляются с заданиями базового и повышенного уровня. Для сильнейших участников основным препятствием остаются задания 24–27, требующие написания сложных программ. Даже в этой группе только около четверти участников справляются с заданием № 24 и № 26 на полный балл. Это свидетельствует о том, что данные задания обладают высокой дифференцирующей способностью и позволяют выделить самых подготовленных выпускников.

Приведем сравнительную динамику средних процентов выполнения по каждому заданию в 2025 и 2026 годах

Таблица 2-13-4

Задание	2025 (%)	2026 (%)	Изменение (п.п.)
1	93,07	93,98	+0,91
2	82,41	83,37	+0,96
3	82,20	75,43	-6,77
4	90,30	72,47	-17,83
5	49,89	66,06	+16,17
6	44,88	68,07	+23,19
7	63,22	76,77	+13,55
8	51,60	54,78	+3,18
9	37,10	50,29	+13,19
10	80,60	81,84	+1,24
11	31,56	43,50	+11,94
12	49,15	62,14	+12,99
13	45,74	56,69	+10,95

Задание	2025 (%)	2026 (%)	Изменение (п.п.)
14	48,29	49,71	+1,42
15	52,88	61,57	+8,69
16	51,07	64,05	+12,98
17	32,52	36,23	+3,71
18	43,39	58,22	+14,83
19	70,79	64,34	-6,45
20	54,16	54,11	-0,05
21	52,24	54,21	+1,97
22	34,65	41,97	+7,32
23	55,76	37,67	-18,09
24	4,90	4,88	-0,02
25	11,51	8,89	-2,62
26	5,17	4,97	-0,20
27	15,09	9,70	-5,39

Наиболее значительный рост (>10 п.п.) зафиксирован в заданиях: №6 (+23,19), №5 (+16,17), №18 (+14,83), №7 (+13,55), №9 (+13,19), №12 (+12,99), №16 (+12,98), №11 (+11,94), №13 (+10,95). Это свидетельствует о повышении уровня подготовки по темам «алгоритмы для исполнителей» (№5, №6), «электронные таблицы» (№9, №18), «кодирование информации» (№7), «системы счисления» (№14) и «рекурсия» (№16).

Значительное снижение (>5 п.п.) отмечено в заданиях: №4 (-17,83), №23 (-18,09), №3 (-6,77), №19 (-6,45). Снижение по заданию №4 (кодирование, условие Фано) связано, прежде всего, с невнимательностью при нахождении и рассмотрении различных вариантов кодирования букв. Принципиальных изменения это задание не претерпело. Падение по заданию №23 (анализ алгоритмов) также в

большой степени связано с метапредметными навыками – умением извлечь из текста необходимую информацию и верно ее интерпретировать. Команда «Поменяй местами» ранее не встречалась в экзаменационных работах, и ее четкая трактовка и математическая реализация вызвали затруднения. Задание №19 (игры) также показало спад, что может указывать на недостаточное понимание алгоритма решения в ситуации применения программных шаблонов многими участниками. В задании №3 снова большую роль играет невнимательность, т.к. анализ вера ответов показывает, что многие ученики отвечали не на поставленный вопрос о выручке от продажи карамели, а на другие вопросы. Эта задача также не относится к сложным, и не претерпела существенных изменений формулировки.

Можно предположить, что имея высокие результаты решения этих заданий в 2025 году, к ним несколько ослабили внимание, что и сказалось в 2026 году.

Задания высокого уровня (24–27) остаются стабильно сложными, их выполнение практически не изменилось (изменения в пределах статистической погрешности). Исключение – задание № 27, которое в 2024 году было очень сложным, а в 2025 году обрело новое содержание и стало проще в решении. Снижения показателя его решения может быть связано с количеством участников, которые к нему приступили, а также с усложнением, во-первых, структуры данных во входных файлах и, во-вторых, вопросов, на которые необходимо получить ответы. Мы уже говорили, что большую роль играет правильно выбранная стратегия выполнения заданий на экзамене, которая позволяет дойти до 27-го задания, а не остановиться на проблемных заданиях раньше. Этому тоже надо, несомненно, учить школьников.

Анализ выполнения заданий по содержательным блокам

Для выявления системных проблем в подготовке участников проведем анализ по основным тематическим блокам курса информатики.

Для дальнейшей выработки практико-ориентированных рекомендаций будем использовать тематическое деление заданий, которое группирует задания по линиям, наиболее удобным для планирования урочной деятельности и выявления сквозных дефицитов обучающихся. Оно не дублирует строгую структуру содержательных разделов Кодификатора (Таблица 3 Спецификации КИМ), но при этом формальное соответствие каждого задания элементам Кодификатора сохраняется и отражено в Таблице 2-13, и ближе к сложившейся методической традиции преподавания информатики.

Блок 1. «Алгоритмы и программирование» (задания 5, 6, 12, 16, 17, 23, 24, 25, 26)

Таблица 2-13-5

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
5	Б	Анализ алгоритмов	66,06	5,45	43,54	88,41	97,81
6	Б	Исполнение алгоритмов	68,07	17,27	57,02	79,85	94,54

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
12	П	Исполнители (Редактор, Машина Тьюринга)	62,14	3,64	41,85	81,36	95,08
16	П	Рекурсия	64,05	5,45	41,57	84,13	99,45
17	П	Массивы, программирование.	36,23	0,00	5,90	47,36	92,90
23	П	Анализ алгоритмов и программ	37,67	0,00	7,87	48,36	95,08
24	В	Символьные строки	4,88	0,00	0,28	1,26	24,59
25	В	Числа, делители	8,89	0,00	0,00	2,77	44,81
26	В	Массивы, сортировка	4,97	0,00	0,00	1,76	24,59

Это самый объёмный и дифференцирующий блок. Базовые задания (5, 6) выполняются группами 2–4, но группа 1 показывает крайне низкие результаты (5–17%). Задания повышенного уровня (12, 16) доступны группам 3–4 (81–99%), а группа 2 справляется лишь на 41%. Задания 17 и 23 являются «переходными»: группа 3 показывает около 47%, а группа 4 – более 92%. Задания высокого уровня (24–26) практически не решаются группами 1–3 и доступны лишь части высокобалльников (25–45%). Это подтверждает, что программирование является ключевым фактором для получения высоких баллов.

Блок 2. «Теоретические основы информатики» (задания 2, 4, 7, 8, 11, 14, 15)

Таблица 2-13-6

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
2	Б	Логика	83,37	34,55	79,78	92,70	99,45
4	Б	Кодирование, Фано	72,47	37,27	67,70	78,84	89,07
7	Б	Объём информации	76,77	24,55	65,73	91,94	96,72
8	Б	Теория информации,	54,78	1,82	32,02	72,04	93,44

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
		комбинаторика					
11	П	Измерение информации	43,50	3,64	19,10	55,42	89,07
14	П	Системы счисления	49,71	1,82	15,73	72,80	94,54
15	П	Логика	61,57	23,64	38,48	76,83	96,17

Теоретические основы информатики в целом освоены на достаточном уровне, однако задания повышенного уровня (11, 14) показывают существенный разрыв между группами. Группа 2 справляется с ними на 15–19%, а группа 3 – уже на 55–72%. Это подтверждает, что темы измерения информации и систем счисления требуют дополнительного внимания при подготовке участников, претендующих на 60+ баллов.

Блок 3. Моделирование и графы (задания 1, 19, 20, 21)

Таблица 2-13-7

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
1	Б	Модели, графы, таблицы	93,98	71,82	94,66	96,98	99,45
19	Б	Игры (один ход)	64,34	10,91	42,42	82,87	98,91
20	П	Игры (выигр. стратегия)	54,11	0,91	25,00	75,06	97,27
21	В	Игры (дерево)	54,21	1,82	21,91	78,09	96,72

Задание 1 (базовый уровень) выполняется практически всеми участниками, включая группу 1 (71,82%). Задания на игры (19–21) имеют высокую дифференцирующую способность: группа 1 справляется с ними лишь на 1–11%, группа 2 – на 21–42%, а группы 3 и 4 – на 75–98%. Это свидетельствует о том, что тема «Дискретные игры» является важным рубежом для перехода из среднего уровня в высокобалльную группу.

Блок 4. «Информационные технологии» (задания 3, 9, 10, 13, 18)

Таблица 2-13-8

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
3	Б	Базы данных	75,43	37,27	72,19	80,10	94,54
9	Б	Электронные таблицы	50,29	1,82	19,10	70,78	95,63
10	Б	Текстовый процессор	81,84	52,73	77,25	87,91	95,08
13	П	Сети, маски	56,69	5,45	35,11	73,30	93,44
18	П	Базы данных (запросы)	58,22	6,36	35,96	75,57	95,08

Работа с информационными технологиями в целом успешна. Особенно высокие результаты по заданию 10 (текстовый процессор) – даже группа 1 показывает 52,73%. Задания 9 (электронные таблицы) и 13 (сети) являются «пороговыми»: группа 2 справляется с ними на 19–35%, а группа 3 – уже на 70–73%. Это указывает на необходимость усиления практической работы с электронными таблицами и адресацией в сетях для учащихся, стремящихся к 60+ баллам.

Отдельно рассмотрим задания № 22 и № 27

Таблица 2-13-9

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
22	П	Архитектура, параллельные вычисления	41,97	4,55	16,01	55,92	84,70

Задание 22 относится к повышенному уровню и проверяет знание архитектуры компьютера и параллельных вычислений. Группа 1 практически не справляется с ним (4,55%), группа 2 показывает низкий результат (16,01%), а группа 3 – уже 55,92%. Это задание является хорошим дифференцирующим элементом для отделения групп 2 и 3.

Таблица 2-13-10

Задание	Уровень	Проверяемый элемент	Общий %	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
27	В	Кластеризация, анализ данных	9,70	0,00	0,00	2,77	49,45

Задание 27 относится к высокому уровню сложности и проверяет умение выполнять последовательность решения задач анализа данных (кластеризация). Оно практически не решается группами 1–3 (0–2,77%) и доступно только группе 4 (49,45%). Это задание имеет высокую дифференцирующую способность и позволяет выделить наиболее подготовленных участников.

Обобщающие выводы:

1. **Наиболее успешно осваиваемые блоки** – *Моделирование и графы* (задания 1, 19–21) и *Информационные технологии* (задания 3, 10, 13, 18). Даже участники группы 2 показывают здесь хорошие результаты (от 42% до 77%).
2. **Блок «Теоретические основы информатики»** требует усиления внимания к заданиям повышенного уровня (11, 14, 15), особенно к системам счисления (задание 14), где группа 2 показывает лишь 15,73%.
3. **Блок «Алгоритмы и программирование»** является ключевым для дифференциации. Задания 17 и 23 (повышенный уровень) являются «переходными» – их успешное выполнение отделяет группы 3 и 4. Задания 24–26 остаются доступными только для части высокобалльников.
4. **Задания 22 (архитектура) и 27 (анализ данных)** обладают высокой дифференцирующей способностью и требуют целенаправленной подготовки для учащихся, претендующих на высокие баллы.
5. Для **групп 1 и 2** основными «точками роста» являются базовые задания по информационным технологиям (№3, 9, 10) и теоретическим основам (№2, 4, 7). Для **групп 3 и 4** – это задания повышенного и высокого уровней по программированию (№17, 23, 24–27) и анализу данных (№27).

Таблица 2-3

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., %
1	0	28,18%	5,34%	3,02%	0,55%
1	1	71,82%	94,66%	96,98%	99,45%

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., %
2	0	65,45%	20,22%	7,30%	0,55%
2	1	34,55%	79,78%	92,70%	99,45%
3	0	62,73%	27,81%	19,90%	5,46%
3	1	37,27%	72,19%	80,10%	94,54%
4	0	62,73%	32,30%	21,16%	10,93%
4	1	37,27%	67,70%	78,84%	89,07%
5	0	94,55%	56,46%	11,59%	2,19%
5	1	5,45%	43,54%	88,41%	97,81%
6	0	82,73%	42,98%	20,15%	5,46%
6	1	17,27%	57,02%	79,85%	94,54%
7	0	75,45%	34,27%	8,06%	3,28%
7	1	24,55%	65,73%	91,94%	96,72%
8	0	98,18%	67,98%	27,96%	6,56%
8	1	1,82%	32,02%	72,04%	93,44%
9	0	98,18%	80,90%	29,22%	4,37%
9	1	1,82%	19,10%	70,78%	95,63%
10	0	47,27%	22,75%	12,09%	4,92%
10	1	52,73%	77,25%	87,91%	95,08%
11	0	96,36%	80,90%	44,58%	10,93%
11	1	3,64%	19,10%	55,42%	89,07%
12	0	96,36%	58,15%	18,64%	4,92%
12	1	3,64%	41,85%	81,36%	95,08%
13	0	94,55%	64,89%	26,70%	6,56%
13	1	5,45%	35,11%	73,30%	93,44%

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., %
14	0	98,18%	84,27%	27,20%	5,46%
14	1	1,82%	15,73%	72,80%	94,54%
15	0	76,36%	61,52%	23,17%	3,83%
15	1	23,64%	38,48%	76,83%	96,17%
16	0	94,55%	58,43%	15,87%	0,55%
16	1	5,45%	41,57%	84,13%	99,45%
17	0	100,00%	94,10%	52,64%	7,10%
17	1	0,00%	5,90%	47,36%	92,90%
18	0	93,64%	64,04%	24,43%	4,92%
18	1	6,36%	35,96%	75,57%	95,08%
19	0	89,09%	57,58%	17,13%	1,09%
19	1	10,91%	42,42%	82,87%	98,91%
20	0	99,09%	75,00%	24,94%	2,73%
20	1	0,91%	25,00%	75,06%	97,27%
21	0	98,18%	78,09%	21,91%	3,28%
21	1	1,82%	21,91%	78,09%	96,72%
22	0	95,45%	83,99%	44,08%	15,30%
22	1	4,55%	16,01%	55,92%	84,70%
23	0	100,00%	92,13%	51,64%	4,92%
23	1	0,00%	7,87%	48,36%	95,08%
24	0	100,00%	99,72%	98,74%	75,41%
24	1	0,00%	0,28%	1,26%	24,59%
25	0	100,00%	100,00%	97,23%	55,19%
25	1	0,00%	0,00%	2,77%	44,81%

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	100,00%	100,00%	96,98%	68,85%
26	1	0,00%	0,00%	2,52%	13,11%
26	2	0,00%	0,00%	0,50%	18,03%
27	0	100,00%	100,00%	95,97%	40,44%
27	1	0,00%	0,00%	2,52%	20,22%
27	2	0,00%	0,00%	1,51%	39,34%

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

Только задания 26–27 имеют политомическую оценку.

Задание 26 (массивы, сортировка, максимум 2 балла):

- 0 баллов: Гр.1 – 100%, Гр.2 – 100%, Гр.3 – 96,98%, Гр.4 – 68,85%.
- 1 балл: Гр.1 – 0%, Гр.2 – 0%, Гр.3 – 2,52%, Гр.4 – 13,11%.
- 2 балла: Гр.1 – 0%, Гр.2 – 0%, Гр.3 – 0,50%, Гр.4 – 18,03%.

Всего 18% высокобалльников получают полный балл.

Задание 27 (анализ данных, кластеризация, максимум 2 балла):

- 0 баллов: Гр.1 – 100%, Гр.2 – 100%, Гр.3 – 95,97%, Гр.4 – 40,44%.
- 1 балл: Гр.1 – 0%, Гр.2 – 0%, Гр.3 – 2,52%, Гр.4 – 20,22%.
- 2 балла: Гр.1 – 0%, Гр.2 – 0%, Гр.3 – 1,51%, Гр.4 – 39,34%.

Около 60% высокобалльников получают хотя бы 1 балл, а 39% – полный балл.

Выполнение в полном объёме доступно только лучшим участникам. Задание 27, несмотря на снижение среднего процента, довольно успешно решается группой 4. В 2024 оду это задание было сверхсложным, в 2025 и 2026 году уровень его сложности снизился.

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

Таблица 2-4

	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	1,2, 3, 4, 10	1,2,3,4,7,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,19	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,19
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	,5,6,7,8,9,19	5,6,8,9,19	-	-
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	15	12,13,15,16,18,20	11,12,13,14,15,16,17,18,20,22,23	11,12,13,14,15,16,17,18,20,22,23
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	11,12,13,14,16,17,18,20,22,23	11,14, 17, 22, 23	-	-
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	-	21	21	21,24,25,26,27
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	21,24,25,26,27	24,25,26,27	24,25,26,27	-

Таблица 2-15 заполнена на основании проведенного выше анализа с учетом разброса показателей именно в каждой из групп.

1.1.1. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

По сравнению с 2025 годом значительно выросла успешность выполнения заданий на формальное исполнение алгоритмов (№5, №6) – на 16–23 п.п., что свидетельствует о целенаправленной работе учителей по формированию алгоритмического мышления. Также улучшились результаты по заданиям на электронные таблицы (№9, №18) – прирост более 13 п.п.

Причины снижения результатов по заданию №23 (анализ алгоритмов) на 18 п.п. уже рассматривались выше, и связаны как с метапредметными навыками – умением извлечь из текста необходимую информацию и верно ее интерпретировать, так и математической подготовкой.

Также следует отметить, что в 2026 году значительно улучшились результаты по заданию №16 (рекурсия) – прирост почти 13 п.п., что говорит о более глубоком освоении этой темы.

Подводя итог, отметим, что

1. **Экзаменационная работа 2026 года успешно дифференцирует участников** по уровню подготовки: базовые задания выполняются большинством, повышенные – в основном группами 3–4, высокие – только сильнейшими.

2. **Наиболее проблемным разделом** остается **программирование** (задания 17, 23, 24–26). Для улучшения результатов необходимо усилить практическую составляющую обучения, особенно в части разработки алгоритмов и работы с данными.

3. **Положительная динамика** наблюдается по заданиям на исполнителей и рекурсию – это указывает на эффективность методических рекомендаций предыдущих лет. Рост по заданиям №5, №6, №9, №18, №12, №16 свидетельствует о системной работе учителей над формированием алгоритмических навыков и умения работать с данными.

Задание №23 требует особого внимания. Рекомендуется отрабатывать навыки чтения и трассировки программ. Следует также отметить, что задание №23 можно решать не только программированием на Python, но и в электронных таблицах, используя метод динамического программирования, что нередко приводит к правильному результату быстрее и проще.

4. Для **групп 1 и 2** основные «точки роста» – это задания базового уровня (№1, 2, 3, 4, 7, 10), которые необходимо довести до автоматизма. Для **групп 3 и 4** – это задания повышенного уровня на программирование (№17, 23) и высокого уровня (№24–27), требующие углублённой подготовки. Несмотря на то, что группа 3 состоит из достаточно успешных и мотивированных учеников, ей следует уделить повышенное внимание, так как именно участники этой группы имеют наибольший потенциал для перехода в высокобалльную категорию.

5. **Задания высокого уровня (24–27) остаются «пороговыми»** для получения максимальных баллов. Их успешное выполнение требует не только знания языка программирования, но и умения разрабатывать эффективные алгоритмы, работать с файлами и обрабатывать большие объёмы данных. Рекомендуется организовать для сильных учащихся дополнительные занятия по решению задач высокого уровня сложности с использованием сред программирования и электронных таблиц.

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

Методический анализ проводится на основе статистических данных о выполнении заданий КИМ участниками экзамена (п. 3.1). Анализ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов основного дня основного периода экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

Для заданий с кратким ответом типичные ошибки анализируются на основе вееров ответов на соответствующие задания.

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников. В рекомендациях должны быть представлены как аспекты предметной подготовки, так и развития метапредметных умений.

Рекомендации должны носить практический характер и давать возможность их использования в работе образовательных организаций, учителей в целях совершенствования образовательного процесса. Следует избегать формальных и нереализуемых рекомендаций.

Рекомендации не должны быть ориентированными только на обучающихся, планирующих участие в ЕГЭ по учебному предмету. Также следует избегать описания методик «натаскивания» учеников на выполнение конкретных заданий КИМ по учебному предмету.

Рекомендации, приведенные в этом разделе должны соответствовать следующим основным требованиям:

- рекомендации должны содержать описание конкретных методик / технологий / приемов обучения, организации различных этапов образовательного процесса;*
- рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся;*
- рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся*

Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений для каждой группы обучающихся соответствующего уровня подготовки²:

- 1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися (описание предметной подготовки участников ЕГЭ, анализ типичных дефицитов в подготовке, реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки)*
- 2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ*
- 3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета*

Прежде чем перейти к дальнейшему детальному анализу, приведем **таблицу распределения элементов содержания по классам**, дающую четкое представление о необходимости обеспечения преемственности при изучении информатики в 7-11 классах.

² В соответствии с предложенной структурой шаблона

Таблица 2-15-1

№ задания в КИМ ЕГЭ	Проверяемый элемент содержания (тема)	Класс(ы) изучения (Базовый уровень)	Класс(ы) изучения (Углублённый уровень)
1	Модели и моделирование. Графы (поиск путей).	9 класс (Графы, табличные модели)	10–11 класс (Моделирование, графы)
2	Алгебра логики. Таблицы истинности.	8 класс (Логические операции, таблицы истинности)	10 класс (Законы логики, преобразования)
3	Реляционные базы данных (поиск, фильтрация).	9 класс (Базы данных, запросы)	10–11 класс (Многотабличные БД, запросы)
4	Кодирование информации. Условие Фано.	7 класс (Кодирование, мощность алфавита)	10 класс (Равномерные/неравномерные коды)
5	Анализ алгоритмов для исполнителей.	8 класс (Алгоритмы, исполнители)	10–11 класс (Анализ алгоритмов)
6	Формальное исполнение алгоритмов (Черепашка).	8 класс (Исполнители, циклы)	10–11 класс (Алгоритмы и программирование)
7	Кодирование и оценка объёма данных (графика, звук).	7 класс (Информационный объём)	10 класс (Дискретизация, оценка объёма)
8	Теория информации. Алфавитный подход. Формула Хартли.	7 класс (Измерение информации)	10 класс (Теория информации, вероятность)
9	Обработка данных в электронных таблицах.	9 класс (Электронные таблицы, формулы)	10 класс (Анализ данных, функции)

№ задания в КИМ ЕГЭ	Проверяемый элемент содержания (тема)	Класс(ы) изучения (Базовый уровень)	Класс(ы) изучения (Углублённый уровень)
10	Поиск информации в текстовом процессоре.	7 класс (Текстовый процессор)	—
11	Измерение информации. Объём сообщений.	7 класс (Информационный объём текста)	10 класс (Кодирование текстов)
12	Анализ алгоритмов для исполнителя (Редактор / МТ).	8 класс (Алгоритмы, строки)	10–11 класс (Анализ алгоритмов)
13	Компьютерные сети. Маски подсетей. IP-адресация.	9 класс (IP-адреса, сети)	10–11 класс (Сети, протоколы, маски)
14	Системы счисления. Перевод чисел. Арифметика.	8 класс (Системы счисления)	10 класс (Свойства позиционной записи)
15	Алгебра логики. Предикаты, кванторы.	8 класс (Логические выражения)	10 класс (Предикаты, кванторы)
16	Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы.	—	10–11 класс (Рекурсия)
17	Программирование. Обработка массивов и последовательностей.	9 класс (Массивы, алгоритмы)	10–11 класс (Программирование, массивы)
18	Обработка данных в электронных таблицах (Робот).	9 класс (Электронные таблицы, моделирование)	10–11 класс (Моделирование в ЭТ)
19	Дискретные игры. Анализ выигрышных стратегий (1 ход).	10–11 класс (Дискретные игры)	10–11 класс (Игры, стратегии)
20	Дискретные игры. Анализ	10–11 класс (Дискретные игры)	10–11 класс (Игры, стратегии)

№ задания в КИМ ЕГЭ	Проверяемый элемент содержания (тема)	Класс(ы) изучения (Базовый уровень)	Класс(ы) изучения (Углублённый уровень)
	выигрышных стратегий.		
21	Дискретные игры. Построение дерева игры.	10–11 класс (Дискретные игры)	10–11 класс (Игры, дерево перебора)
22	Архитектура компьютера. Многопроцессорные системы.	10 класс (Архитектура, параллельные вычисления)	10 класс (Архитектура, параллельные вычисления)
23	Анализ программ. Трассировка.	8–9 класс (Анализ алгоритмов)	10–11 класс (Анализ программ)
24	Программирование. Обработка символьных строк.	8 класс (Строки, символы)	10–11 класс (Обработка строк)
25	Программирование. Обработка чисел. Делители.	8 класс (Алгоритмы обработки чисел)	10–11 класс (Алгоритмы чисел)
26	Программирование. Сортировка, обработка массивов.	9 класс (Массивы, сортировка)	10–11 класс (Сортировка, массивы)
27	Анализ данных. Кластеризация.	—	10–11 класс (Анализ данных)

Таким образом, преемственность по классам и особенности базового и углубленного изучения информатики отражены в этой таблице.

1. **Фундамент в 7–9 классах.** Большая часть тем, проверяемых на ЕГЭ, закладывается в основной школе.
 - В 7 классе изучаются основы кодирования, измерения информации и работы с текстовыми документами (задания 4, 7, 8, 10, 11).
 - В 8 классе закладывается фундамент алгоритмизации и логики (задания 2, 5, 6, 12, 14, 15, 23, 24, 25).
 - В 9 классе изучаются графы, базы данных, электронные таблицы и основы программирования массивов (задания 1, 3, 9, 13, 17, 18, 26).

2. **Углубление в 10–11 классах.** На уровне СОО происходит углубление и систематизация знаний, полученных в основной школе. Темы, начатые в 7–9 классах, получают дальнейшее развитие (например, кодирование → теория информации, графы → моделирование). Также в старшей школе вводятся новые сложные темы, такие как **рекурсия (№16)** и **анализ данных (№27)**, которые являются основой для заданий высокого уровня сложности.
3. **Системный характер экзамена.** ЕГЭ по информатике проверяет не только знания, полученные в 10–11 классах, но и весь объём знаний, умений и навыков, сформированных за весь период обучения с 7-го по 11-й класс. Поэтому успешная сдача экзамена невозможна без систематического изучения предмета на протяжении всех лет обучения, что и отражает данная таблица преемственности.

Очень важно обозначить и раскрыть роль метапредметной подготовки для успешной сдачи экзамена. Ниже представлена таблица, в которой каждому заданию (или группе заданий) сопоставлены **метапредметные навыки (УУД)**, необходимые для их успешного выполнения, а также указано, в каких классах эти навыки целенаправленно формируются. Несмотря на то, что это прописано в нормативных документах, считаем важным уделить этому особое внимание, т.к. все дальнейшие рекомендации будут опираться на эту информацию.

Метапредметные результаты, проверяемые на ЕГЭ по информатике

Таблица 2-15-2

№ задания	Проверяемые УУД	Где формируется (класс)	Типичные ошибки при недостаточной сформированности
1 (графы, таблицы)	Познавательные: работа с информацией, представленной в разных формах (таблица, граф, схема). Регулятивные: планирование последовательности действий.	7–9 классы	Неумение сопоставить данные из разных источников, ошибочный выбор пути.
2, 15 (логика)	Познавательные: анализ, синтез, построение логических цепочек. Регулятивные: контроль правильности выполнения логических операций.	8 класс (база), 10 класс (углубление)	Путаница в приоритете операций, ошибки в построении таблиц истинности.
3, 18	Познавательные: структурирование	9 класс	Неправильное применение

№ задания	Проверяемые УУД	Где формируется (класс)	Типичные ошибки при недостаточной сформированности
(БД, запросы)	информации, построение запросов. Коммуникативные: понимание условий задачи, точное следование инструкции.		условий фильтрации, ошибки в формулах.
4, 7, 8, 11, 14 (кодирование, системы счисления, измерение информации)	Познавательные: абстрактное мышление, работа с формальными системами. Регулятивные: самоконтроль при выполнении вычислений.	7 класс (база), 10 класс (углубление)	Арифметические ошибки, слабые знания комбинаторики, неверный перевод чисел в разных системах счисления, потеря разрядности.
5, 6, 12, 23 (анализ и исполнение алгоритмов)	Познавательные: анализ алгоритмов, прогнозирование результата. Регулятивные: самоконтроль, проверка промежуточных результатов.	8–9 классы	Ошибки в алгоритмах, неумение выполнять трассировку программ, потеря значений переменных.
9 (электронные таблицы)	Познавательные: работа с большими объемами данных. Регулятивные: планирование вычислений, самоконтроль.	9 класс	Ошибки в адресации, неверное использование функций.
10 (текстовый процессор)	Познавательные: поиск и извлечение информации. Регулятивные: внимательность, следование инструкции.	7 класс	Пропуск искомого фрагмента, ошибки при использовании автозамены.
13 (маски подсетей)	Познавательные: работа с битовыми операциями, абстрактное мышление. Регулятивные: пошаговое выполнение операций.	9 класс (база), 10–11 класс (углубление)	Непонимание поразрядной конъюнкции, ошибки в вычислении адресов.

№ задания	Проверяемые УУД	Где формируется (класс)	Типичные ошибки при недостаточной сформированности
16 (рекурсия)	Познавательные: моделирование рекурсивных процессов. Регулятивные: контроль за глубиной рекурсии.	10–11 класс	Потеря базового случая, неверное вычисление значений, неумение увеличить размер стека при большой глубине рекурсии.
17, 24, 25, 26 (программирование)	Познавательные: алгоритмическое мышление, разбиение задачи на подзадачи. Регулятивные: самоконтроль, отладка программы. Коммуникативные: понимание условия задачи и требований к формату ответа.	8–11 классы	Неучтённые граничные условия, синтаксические ошибки и ошибки в алгоритмах, несоответствие формата вывода.
19–21 (игры)	Познавательные: моделирование игровых ситуаций, построение дерева. Регулятивные: прогнозирование ходов противника.	10–11 класс	Неверное построение дерева игры, ошибки в определении выигрышных позиций.
22 (архитектура)	Познавательные: работа с абстрактными моделями. Регулятивные: планирование параллельных процессов.	10 класс	Неверное построение временных диаграмм, ошибки в учёте зависимостей.
27 (анализ данных)	Познавательные: исследовательские действия, работа с неструктурированными данными. Регулятивные: планирование этапов решения, самоконтроль.	10–11 класс	Неумение выделить кластеры, ошибки в интерпретации результатов.

Ключевые выводы о роли метапредметной подготовки

1. **Успешность выполнения заданий высокого уровня (24–27) напрямую зависит от сформированности регулятивных УУД** – умения планировать, контролировать и корректировать свои действия. Именно недостаток самоорганизации приводит к тому, что даже сильные ученики не успевают перейти к решению этих заданий.
2. **Познавательные УУД (анализ, синтез, моделирование, работа с информацией)** являются основой для успешного выполнения большинства заданий, особенно связанных с алгоритмами (5, 6, 12, 23) и моделированием (1, 19–21).
3. **Коммуникативные УУД** (понимание текста задания, точное следование инструкции) влияют на выполнение всех заданий, особенно с длинными условиями (№ 9, 26, 27). Ошибки по невнимательности – прямое следствие недостаточной сформированности этих навыков.
4. **Развитие метапредметных навыков** должно быть непрерывным на протяжении всего обучения – с 7 по 11 класс – и не может быть «догоняющим» в выпускном классе. Именно это подтверждает таблица преемственности.

Приведем общие для всех групп рекомендации по формированию метапредметных навыков в урочной и внеурочной деятельности

Таблица 2-15-3

УУД	Практические приёмы и методы формирования
Регулятивные (самоконтроль, планирование)	– Использование трассировочных таблиц при выполнении алгоритмов. – Применение чек-листов для самопроверки перед сдачей работы. – Решение задач с ограничением времени для тренировки распределения ресурсов.
Познавательные (анализ, моделирование)	– Разбор разных способов решения одной задачи и сравнение их эффективности. – Работа с большими объёмами данных в электронных таблицах и базах данных. – Построение графов, деревьев, таблиц как моделей реальных процессов.
Коммуникативные (работа с текстом)	– Обучение выделению ключевых слов в условии задачи. – Практика переформулирования условия своими словами. – Анализ типичных ошибок на примерах работ прошлых лет.
Работа с информацией	– Регулярное выполнение заданий на поиск и извлечение данных из текста, таблиц, баз данных. – Использование смыслового чтения на уроках информатики.

Приведенные выше таблицы в совокупности с выделенными ранее наиболее успешными и неуспешными заданиями для каждой группы уже раскрывают содержание следующего раздела 3.2.1. Поэтому отчасти оно дублируется, но в иной структуре подачи.

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группой участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный балл. Рекомендации для учителей должны быть ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке у школьников, рискующих не преодолеть минимальный балл ЕГЭ по учебному предмету. Целевым ориентиром рекомендаций является преодоление минимального балла ЕГЭ.

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

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15).

Обучающиеся данной группы демонстрируют **фрагментарное, поверхностное освоение** материала основной школы и начальных тем 10 класса. На базовом уровне у них сформированы следующие умения (средний процент выполнения > 40% для группы 1):

- **Оперировать данными из таблиц и графов, сопоставлять их и определять информационный объём (задание №1 – 71,82%).**
- **Выполнять простейший поиск информации в текстовом процессоре (задание №10 – 52,73%).**
- **Работать с готовой базой данных, выполнять простые запросы (задание №3 – 37,27% – чуть ниже 40%, но близко).**
- **Определять истинность простых логических выражений (задание №2 – 34,55%).**
- **Применять условие Фано для кодирования и декодирования (задание №4 – 37,27%).**

Эти результаты свидетельствуют о том, что учащиеся могут выполнять действия по прямому алгоритму в знакомых, стандартных ситуациях, если они не требуют сложных вычислений или анализа.

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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15)

Слабо освоены практически все темы, требующие алгоритмического мышления и вычислений:

Таблица 2-15-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Алгебра логики. Логические операции, таблицы истинности.	8 кл. (база), 10 кл. (углубление)
2.	Кодирование информации. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.	7 кл. (база), 10 кл. (углубление)
3.	Системы счисления. Перевод чисел, арифметика.	8 кл. (база), 10 кл. (углубление)
4.	Теория информации. Алфавитный подход, формула Хартли.	7 кл. (база), 10 кл. (углубление)
5.	Анализ и исполнение алгоритмов для исполнителей.	8–9 кл.
6.	Программирование на универсальном языке (массивы, обработка данных).	8–11 кл.
7.	Электронные таблицы. Обработка данных, формулы.	9 кл. (база), 10 кл. (углубление)
8.	Компьютерные сети. Маски подсетей, IP-адресация.	9 кл. (база), 10–11 кл. (углубление)
9.	Рекурсивные алгоритмы.	10–11 кл.
10.	Дискретные игры. Выигрышные стратегии.	10–11 кл.

В помощь учителям ниже приведем комплексную таблицу, содержащую все необходимую информацию для планирования адресной работы с учениками. Такое представление позволит учителю не просто увидеть «проблемную тему», но и понять, **какие именно**

навыки нужно отрабатывать и на что обращать внимание при проверке. В таблицу включены и те задания, которые выполняются относительно успешно, но все равно требуют не ослаблять к ним внимание (кроме задания №1 – 71,82% выполнения). Обратим внимание, что для группы 1 эта таблица содержит максимальное количество элементов по сравнению с другими группами и включает позиции для более сильных учеников. Поэтому мы не будем дублировать ее в других группах.

Таблица 2-15-5

№ п/п	Номера заданий	Темы программы и умения	Класс(ы) изучения (ФОП)	Недостаточно сформированные умения / виды деятельности	Типичные ошибки при выполнении заданий
1.	2, 15	Алгебра логики – логические операции, таблицы истинности, законы логики, предикаты, кванторы	8 кл. (148.4.1.2); 10 кл. (113.6.2 – Б, 114.6.2 – У)	Построение таблиц истинности; определение истинности составных высказываний; применение законов алгебры логики	№2: путают приоритет операций (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция); неверно строят таблицы истинности (пропускают строки). №15: не учитывают кванторы, ошибаются в преобразованиях с импликацией и эквиваленцией.
2.	4	Кодирование информации – равномерные/неравномерные коды, условие Фано	7 кл. (148.3.2.2); 10 кл. (113.6.2 – Б, 114.6.2 – У)	Декодирование неравномерных кодов; проверка условия Фано; построение дерева кодов	Не проверяют однозначность декодирования; путают условие Фано (прямое/обратное); при построении дерева не учитывают все ветви.

3.	14	Системы счисления – перевод чисел, арифметические операции	8 кл. (148.4.1.1); 10 кл. (113.6.2 – Б, 114.6.2 – У)	Перевод чисел из одной системы в другую; выполнение арифметических операций; определение основания системы	Ошибки при переводе чисел из одной системы в другую; неверное определение основания (например, путают 8 и 16); арифметические ошибки при сложении/умножении в нетрадиционных системах.
4.	8, 11	Комбинаторика и теория информации – алфавитный подход, формула Хартли, измерение объема	7 кл. (148.3.2.2); 10 кл. (113.6.2 – Б, 114.6.2 – У)	Вычисление информационного объема сообщения; применение формулы Хартли; перевод единиц измерения	№8: неправильно считают число размещений и сочетаний, неверно вычисляют степень числа. №11: путают бит и байт, не учитывают мощность алфавита (берут 256 вместо реальной); ошибки в переводе Кбайт → байт.
5.	5, 6, 12, 23	Анализ и исполнение алгоритмов – для исполнителей, трассировка, анализ программ	8–9 кл. (148.4.2.1, 148.4.2.3); 10–11 кл. (113.7.3 – Б, 114.6.3 – У)	Трассировка алгоритмов; определение результата при заданных входных данных; поиск ошибок в программе	№5: не ведут таблицы трассировки, пытаются удерживать значения «в уме»; теряют переменные на итерациях. №6: путают объединение и пересечение, ошибаются при подсчете точек с целочисленными координатами. №12: неверно интерпретируют условие цикла. №23: пропускают ключевые условия.

6.	17, 24, 25, 26	Программирование – массивы, обработка числовых и символьных данных, сортировка, файлы	8–9 кл. (148.4.2.2, 148.5.3.1); 10–11 кл. (113.7.3 – Б, 114.6.3, 114.7.2 – У)	Разработка алгоритмов для обработки массивов и строк; чтение/запись файлов; реализация сортировки	№17, 26: не учитывают граничные условия (пустой массив, один элемент); ошибки при работе с файлами (неправильное чтение). №24: неэффективные алгоритмы (перебор вместо линейного поиска). №25: неверное определение делителей (пропускают/добавляют 1 и само число).
7.	9, 18	Электронные таблицы – формулы, функции, условные вычисления	9 кл. (148.5.4.1); 10 кл. (113.7.4 – Б, 114.6.4 – У)	Составление формул с абсолютной/относительной адресацией; использование функций (СУММ, СРЗНАЧ, СЧЁТЕСЛИ, ЕСЛИ)	№9: ошибки в адресации при копировании формул; неверное использование логических функций. №18: не учитывают все условия задачи при составлении формулы; путают функции минимума и максимума.
8.	13	Компьютерные сети – маски подсетей, IP-адресация	9 кл. (148.5.1.1); 10–11 кл. (113.7.1 – Б, 114.6.1 – У)	Применение поразрядной конъюнкции; определение адреса сети и широковещательного адреса	Не используют пошаговую запись в двоичном виде; путают биты сети и узла; ошибки в определении количества адресов в подсети.

9.	16	Рекурсия – рекурсивные процедуры и функции, вычисление значений	10–11 кл. (114.6.3, 114.7.2 – У)	Вычисление значений рекурсивных функций; определение глубины рекурсии; поиск базового случая	Не находят базовый случай (условие остановки); путают рекурсивный вызов с итерацией; ошибки в вычислении при возврате из рекурсии; неумение увеличить размер стека при большой глубине рекурсии.
10.	19, 20, 21	Дискретные игры – выигрышные стратегии, дерево игры	10–11 кл. (113.7.2 – Б, 114.7.1 – У)	Построение дерева игры; определение выигрышных/проигрышных позиций; описание стратегии	№19: неверно определяют позиции, с которых можно выиграть за один ход. №20: не строят дерево полностью, пропускают ветви. №21: путают понятия «выигрышная стратегия» и «гарантированная победа».
11.	22	Архитектура компьютера – параллельные вычисления, многопроцессорные системы	10 кл. (113.6.1 – Б, 114.6.1 – У)	Построение временных диаграмм; учёт зависимостей между процессами; определение минимального времени выполнения	Не учитывают зависимости между процессами; путают параллельное и последовательное выполнение; ошибки в подсчёте времени при наличии простоев.
12.	27	Анализ данных – кластеризация, обработка больших данных	10–11 кл. (113.7.4 – Б, 114.6.4 – У)	Выделение кластеров; применение методов кластеризации; интерпретация результатов	Неверное определение центров кластеров; путают евклидово расстояние с манхэттенским; не учитывают все точки при вычислении центра или учитывают аномалии.

14.	3	Реляционные базы данных – запросы, фильтрация, сортировка	9 кл. (148.5.4.1); 11 кл. (113.7.4 – Б, 114.7.3 – У)	Формулировка условий запроса; применение логических операций (AND, OR, NOT); работа с несколькими таблицами	Неверное использование логических операторов; ошибки в условии фильтрации (не все условия учтены); неправильное объединение таблиц при многотабличном запросе (неумение использовать функцию ВПР).
15.	7	Кодирование изображений и звука – оценка информационного объёма, цветовые модели, частота дискретизации	7 кл. (148.3.2.2); 10 кл. (113.6.2 – Б, 114.6.2 – У)	Расчёт объёма графических и звуковых файлов; перевод единиц; учёт разрешения и глубины цвета	Изображения: путают биты и байты; не учитывают разрешение или глубину цвета. Звук: неверно применяют формулу (каналы × частота × разрядность × время); путают моно, стерео и квадро.
16.	10	Текстовый процессор – поиск, замена, форматирование	7 кл. (148.3.1.3)	Использование инструментов поиска и автозамены; применение регулярных выражений (при наличии)	Не используют поиск с учётом регистра; пропускают искомые фрагменты; ошибки при замене (заменяют больше или меньше, чем требуется).

Полные формулировки из нормативных документов приведены в следующей таблице.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ³
1.	Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Логические операции и операции над множествами. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений. Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Канонические формы логических выражений	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Алгебра логики. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.1.2
2.	Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.4. Табличные (реляционные) базы данных. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами 10–11 класс (углубленный уровень): 11 кл., п. 114.7.3 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.2.1; 148.5.4.1
3.	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2

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

4.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.1
5.	Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2 7–9 класс: 7 кл., п. 148.3.2.2
6.	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2 7–9 класс: 7 кл., п. 148.3.2.2
7.	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление	10–11 класс (базовый уровень):

	суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	11 кл., п. 113.7.4. Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.4 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.4.1
8.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.1
9.	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.1. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.1 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.1.1
10.	Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак

	Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления	делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.1.1
11.	Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2. Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции
12.	Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.3.1
13.	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.2. Дискретные игры двух игроков с полной

	игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии 10–11 класс (углубленный уровень): 11 кл., п. 114.7.1
14.	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.1. Параллельные вычисления 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.1
15.	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл. п. 113.7.3. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
16.	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в

	Эратосфена»	заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
17.	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.4. Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.4

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ
Для перехода в группу 2 (40–60 т.б.) необходимо сосредоточиться на отработке следующих заданий:

1. **Задание №1 (графы, таблицы)** – довести до автоматизма.
2. **Задание №2 (логика)** – решение простых логических выражений.
3. **Задание №3 (базы данных)** – выполнение запросов с одним условием.
4. **Задание №4 (кодирование, Фано)** – декодирование по готовому коду.
5. **Задание №7 (объём информации)** – расчёт объёма графической/звуковой информации.
6. **Задание №10 (текстовый процессор)** – поиск и замена.
7. **Задание №15 (логика, повышенный уровень)** – простейшие логические уравнения.

Особое внимание следует уделить заданиям №1, 2, 3, 4, 10 – они дают наибольший прирост баллов при минимальных затратах времени.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

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.

- Низкие результаты группы «не преодолевшие минимальный балл» обусловлены не только предметными пробелами, но и критической несформированностью метапредметных умений:
 - 1. **Познавательные УУД (работа с информацией и моделирование):**
 - Учащиеся не могут извлечь условия задачи из текста (особенно в заданиях №9 и №18).
 - Не умеют переводить словесную модель в знаковую (например, в задании №7 – неверно интерпретируют глубину цвета).
 - Не способны строить простейшие информационные модели (таблицы, графы).
 - 2. **Регулятивные УУД (самоконтроль и планирование):**
 - Отсутствие навыка пошаговой проверки промежуточных результатов (особенно в вычислениях).
 - Неумение распределять время на экзамене – попытки решать сложные задания в ущерб простым.
 - Технические ошибки при работе с файлами.
 - 3. **Коммуникативные УУД:**
 - Непонимание формулировок задач с длинными условиями (№9, 26, 27).
 - Ошибки в оформлении ответов (не тот формат, пропуск чисел).

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

Предметная составляющая:

1. Составить индивидуальный трек «10 гарантированных баллов», сфокусированный на заданиях №1, 2, 3, 4, 7, 10.
2. Организовать регулярное повторение тем 7–8 классов в начале каждого урока (5-минутные «разминки»): перевод единиц, кодирование, системы счисления.

3. Использовать метод «живых таблиц» для отработки задания №6 (трассировка алгоритмов): учащиеся заполняют таблицы значений переменных на каждой итерации, обратить внимание на понятия из теории множеств «объединение», «пересечение», «количество точек с целочисленными координатами».
4. Адаптировать практические работы к требованиям КЕГЭ – использовать отечественное ПО, отрабатывать работу с документами в форматах .ods, .odt, .txt.
5. Проводить тренировочные работы с ограничением времени и обязательным разбором ошибок.

Метапредметная составляющая:

1. Развитие читательской грамотности: учить выделять ключевые слова в условии, составлять краткую запись задачи.
2. Формирование алгоритма самопроверки: внедрить обязательный чек-лист перед сдачей работы (проверил формат, папку, наличие всех элементов).
3. Развитие регулятивных УУД: учить распределять время на экзамене, определять «цену» задания и принимать решение о его решении/пропуске.

Психологическая поддержка: формировать адекватную самооценку, настраивать на выполнение посильных задач

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

- На уровне воспроизведения сформированы **познавательные УУД** (базовые логические действия): учащиеся могут применять известный алгоритм в стандартной ситуации (например, перевод единиц измерения, декодирование по готовой таблице).
- **Коммуникативные УУД** на минимальном уровне: понимают короткие и простые формулировки заданий.

Недостигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД (работа с информацией):** учащиеся не могут структурировать информацию, представленную в разных формах (таблицы, графы, текст). Не способны выделять главное и отсеивать второстепенное в условиях задачи.
- **Регулятивные УУД (самоконтроль и планирование):** отсутствует навык пошаговой проверки промежуточных результатов, не умение распределять время на экзамене, нет рефлексии собственных действий.
- **Логическое мышление:** не сформировано умение строить логические цепочки, анализировать причинно-следственные связи.
- **Коммуникативные УУД:** непонимание длинных и сложных формулировок, неумение переформулировать условие своими словами.

Проявление в ошибках:

- В заданиях №9, 18 (электронные таблицы) – учащиеся не могут выделить все условия задачи, пропускают важные ограничения.
- В задании №6 (трассировка) – отсутствие промежуточных записей, попытка удержать все значения «в уме», путаница в понятиях из теории множеств.

- В задании №7 (объём информации) – неверное применение формул из-за непонимания структуры данных (глубина цвета, разрешение, частота).

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне от минимального балла до 60 т.б. Рекомендации для учителей должны быть ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение 60-70 т.б. данной группой школьников.

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

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15).

Участники данной группы демонстрируют **владение основным материалом на базовом уровне**. У них сформированы следующие умения (средний процент выполнения > 70% для группы 2):

- Модели и графы (№1 – 94,66%).
- Логика (№2 – 79,78%).
- Текстовый процессор (№10 – 77,25%).
- Базы данных (№3 – 72,19%).
- Объём информации (№7 – 65,73%).
- Кодирование (№4 – 67,70%).
- Исполнители (№6 – 57,02% – чуть ниже 70, но выше 50).

Это свидетельствует о том, что учащиеся в целом освоили базовое содержание курса 7–9 классов, но испытывают трудности при решении задач, требующих применения знаний в новой ситуации или выполнения нескольких логических шагов.

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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15)

Наиболее слабые места, которые не позволяют перейти на более высокий уровень:

Таблица 2-6-1

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Системы счисления (перевод, арифметика)	8 кл. (база), 10 кл. (углубление)
2.	Измерение информации (задачи на объём)	7 кл. (база), 10 кл. (углубление)
3.	Электронные таблицы (сложные формулы)	9 кл. (база), 10 кл. (углубление)
4.	Анализ алгоритмов (задания 17, 23)	8–11 кл.
5.	Рекурсия	10–11 кл.
6.	Маски подсетей	9 кл. (база), 10–11 кл. (углубление)
7.	Программирование (все задания высокого уровня 24–27)	8–11 кл.

В более развернутом виде

Таблица 2-7

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Определение возможных результатов работы простейших

	исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат	алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3
2.	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона	10–11 класс (базовый уровень): 10 кл., п. 113.6.2. Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.2 7–9 класс: 7 кл., п. 148.3.2.2
3.	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.4. Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.4 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.4.1
4.	Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива

	массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве	10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.3.1
5.	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.2. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии 10–11 класс (углубленный уровень): 11 кл., п. 114.7.1
6.	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл. п. 113.7.3. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
7.	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора

	Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
8.	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.4. Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.4

○ Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60–70 т.б.
Для перехода в группу 3 (61–80 т.б.) необходимо сконцентрироваться на:

1. **Задание №11 (измерение информации)** – отработка задач на алфавитный подход.
2. **Задание №12 (исполнители)** – анализ алгоритмов для Редактора/Машины Тьюринга.
3. **Задание №14 (системы счисления)** – перевод и арифметика в разных системах счисления.
4. **Задание №15 (логика)** – решение логических уравнений с предикатами.
5. **Задание №16 (рекурсия)** – вычисление рекурсивных функций.
6. **Задание №22 (архитектура)** – построение временных диаграмм для параллельных процессов.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

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

У этой группы достаточно развиты познавательные действия на уровне воспроизведения: они могут применять известный алгоритм в стандартной ситуации. Однако слабо сформированы **регулятивные УУД** (самоорганизация, самоконтроль).

Проявление в ошибках:

- В задании №6 (исполнение алгоритмов) учащиеся не ведут промежуточные записи, пытаются удержать все значения переменных «в уме», что приводит к ошибкам на последних шагах, также некоторые учащиеся путают понятия из теории множеств «объединение», «пересечение» и ошибаются в подсчете «количества точек с целочисленными координатами» .
 - В задании №14 (системы счисления) не проверяют результат на корректность (например, при переводе чисел из одной системы счисления в другую).
 - В задании №13 (маски подсетей) не используют пошаговую поразрядную запись или неправильно применяют операцию конъюнкции, что ведёт к ошибкам в вычислениях.
 - В задании №9 (электронные таблицы) не умеют строить сложные формулы с несколькими условиями, так как не планируют структуру таблицы заранее.
- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД (базовые логические действия):** сформированы на достаточном уровне – учащиеся умеют применять известные алгоритмы в стандартных ситуациях, строить простые логические цепочки.
- **Работа с информацией:** учащиеся могут извлекать информацию из таблиц, графиков, схем, выполнять простые операции с данными.

Недостигнутые метапредметные результаты:

- **Регулятивные УУД (самоорганизация и самоконтроль):** недостаточно развиты. Учащиеся не умеют планировать свои действия при решении комплексных задач, не проверяют промежуточные результаты, не корректируют решение при обнаружении ошибок.

- **Познавательные УУД (исследовательские действия):** слабо сформированы – учащиеся не могут выдвигать гипотезы и проверять их, не умеют переносить знания в новую ситуацию.
- **Коммуникативные УУД:** недостаточно развито умение понимать условия задач с несколькими ограничениями, особенно в заданиях с длинными текстами.

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

Предметная составляющая:

1. **Включить в уроки задачи на «исполнение алгоритма»** с использованием учебных сред программирования, требующие пошаговой проверки.
2. **Проводить практикумы по работе с электронными таблицами** в контексте решения реальных задач (сортировка, фильтрация, условные функции).
3. **Обучать приёмам самопроверки:** составление контрольных примеров, проверка на крайних значениях, использование альтернативных способов решения.
4. **Организовать систему тренировочных работ** с последующим детальным разбором ошибок.

Метапредметная составляющая:

1. **Развитие регулятивных УУД:** Обучать школьников составлению плана действий перед решением сложной задачи и последующей рефлексии.
2. **Формирование аналитического мышления:** Использовать разнообразные задачи «из жизни» на построение диаграмм Эйлера-Венна, таблиц истинности, графов для развития умения работать с моделями.
3. **Отработка навыка работы с инструкцией:** На каждом практическом занятии требовать от учащихся точного следования критериям выполнения задания (чек-листы).
4. **Развитие логического мышления:** Уделять больше времени решению задач на логику и доказательство, а не только на формальное применение формул.

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне от 61 балла до 80 т.б. Рекомендации для учителей должны быть ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции

дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение 80 и более т.б. данной группой школьников.

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

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15).

Достигнутые предметные результаты

Обучающиеся данной группы успешно выполняют все задания базового уровня (процент > 85 %) и большинство заданий повышенного уровня:

- Задания базового уровня (1–10, 19) – от 70,78% до 96,98%.
- Задания повышенного уровня (12, 13, 15, 16, 18, 20) – от 47,36% до 84,13%.
- Задание 21 (высокий уровень) – 78,09%.

Это свидетельствует о том, что учащиеся владеют всеми базовыми и большинством повышенных умений, могут применять знания в изменённой ситуации, но испытывают трудности с заданиями, требующими самостоятельного проектирования алгоритмов и работы с большими объёмами данных.

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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15)

Основные потери баллов происходят на заданиях высокого уровня (24–27), а также на некоторых заданиях повышенного уровня, требующих сложных вычислений или анализа:

Таблица 2-8

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Обработка символьных данных. Встроенные	10–11 класс (базовый уровень):

	функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно	11 кл. п. 113.7.3. Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
2	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 8 кл., п. 148.4.2.2
3	Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.3. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск

	максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве	заданного значения в массиве. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.3; 11 кл., п. 114.7.2 7–9 класс: 9 кл., п. 148.5.3.1
4	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение	10–11 класс (базовый уровень): 11 кл., п. 113.7.4. Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов 10–11 класс (углубленный уровень): 10 кл., п. 114.6.4

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

Для перехода в группу 4 (81–100 т.б.) необходимо:

1. **Задание №24 (символьные строки)** – отработать алгоритмы поиска и замены подстрок, работу с файлами.
2. **Задание №25 (числа, делители)** – задачи на поиск делителей, простые числа, разложение.
3. **Задание №26 (массивы, сортировка)** – задачи с файлами, сортировка, обработка больших массивов.
4. **Задание №27 (анализ данных)** – кластеризация, работа с большими данными в электронных таблицах.
5. **Задание №23 (анализ алгоритмов)** – углублённая трассировка, выявление ошибок.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

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

У этой группы хорошо развиты познавательные и регулятивные УУД на уровне, достаточном для решения стандартных и большинства нестандартных задач. Однако недостаточно сформированы **исследовательские действия** и умение **прогнозировать результат** при решении комплексных задач.

Проявление в ошибках:

- В задании №18 (электронные таблицы) учащиеся часто не могут самостоятельно сконструировать сложную формулу, так как не видят общей структуры данных и не умеют разбивать задачу на подзадачи.
- В задании №16 (рекурсия) недостаточно развито умение моделировать процесс и прогнозировать глубину рекурсии.
- В задании №27 (анализ данных) не хватает умения выделить существенные признаки задачи и выбрать оптимальный алгоритм кластеризации.
- В заданиях 24–26 не хватает умения оценить временную сложность алгоритма и выбрать эффективный способ решения.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД (базовые логические и исследовательские действия):** сформированы на хорошем уровне – учащиеся могут анализировать информацию, строить логические цепочки, применять знания в изменённой ситуации.
- **Регулятивные УУД (планирование):** учащиеся умеют составлять план решения задачи, распределять время на экзамене, определять приоритеты.
- **Коммуникативные УУД:** понимают сложные формулировки, могут работать с длинными текстами.

Недостигнутые метапредметные результаты:

- **Познавательные УУД (исследовательские действия):** недостаточно сформированы навыки прогнозирования результата, оценки применимости алгоритма, анализа границ применимости.
- **Регулятивные УУД (самоконтроль):** недостаточно развита рефлексия – учащиеся не всегда могут оценить правильность выбранного алгоритма и вовремя скорректировать действия.
- **Работа с информацией:** не в полной мере развито умение структурировать информацию из нескольких источников (например, при работе с файлами в заданиях 24–27).

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

Предметная составляющая:

1. Для сильных учеников организовать факультатив или кружок по программированию, где они будут решать задачи, аналогичные заданиям 24–27.
2. Включать в уроки задания на численное моделирование в электронных таблицах (задания 26, 27).
3. Организовать регулярное решение задач на анализ алгоритмов (задание 23) не только с помощью программирования, но и таблично с подробным разбором ошибок.

Метапредметная составляющая:

1. **Развитие исследовательских действий:** Использовать задачи, требующие выдвижения гипотезы, проверки её на различных тестах, анализа границ применимости алгоритма.
2. **Формирование умения прогнозировать:** При решении задач на программирование требовать от учащихся предварительного анализа возможных входных данных и ожидаемого результата.
3. **Развитие рефлексии:** Использовать «недельные отчёты» для фиксации успехов и трудностей в освоении сложных тем (программирование, электронные таблицы).
4. **Развитие алгоритмического мышления:** Решение задач на динамическое программирование, обработку массивов, которые развивают мышление, необходимое для успешного решения заданий 18 и 23.

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне 81–100 т.б. Целевым ориентиром рекомендаций является получение 100 т.б.

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

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15).

Участники этой группы демонстрируют практически полное освоение всех тем базового и повышенного уровня (процент выполнения > 95 % по заданиям 1–12, 15–16, 19–21, 23). Они успешно справляются с заданиями:

- Все задания базового уровня – > 89%.
- Все задания повышенного уровня – > 84%.
- Задание 21 (высокий уровень) – 96,72%.

Задания 24–27 остаются самыми сложными, но и здесь показатели значительно выше, чем в других группах:

- Задание 24 – 24,59%.
- Задание 25 – 44,81%.
- Задание 26 – 24,59%.
- Задание 27 – 49,45%.

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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15)

Основной дефицит — **недостаточная практика программирования сложных алгоритмов** (задания 24–27). Даже у отличников около 50–75% не получают ни одного балла по заданиям 24 и 26, что говорит о том, что в школьном курсе программированию уделяется недостаточно времени для отработки задач высокого уровня сложности. Очевидно, что это возможно только на углубленном уровне. Также наблюдается недостаточная глубина в решении задач на анализ данных (задание 27), где только половина высокобалльников получают максимальный балл. В 2026 году две следующие темы можно считать наиболее сложными и недостаточно усвоенными для этой категории.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Обработка символьных строк (задание 24)	10–11 кл. (углубление)
2.	Массивы, сортировка (задание 26)	10–11 кл. (углубление)

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

1. **Программирование (задания 24–27):** Углублённое изучение алгоритмов обработки символьных строк, числовых последовательностей, сортировки и работы с файлами. Решение задач с использованием сложных структур данных (списки, словари, кортежи).

2. **Анализ данных (задание 27):** Освоение методов кластеризации, обработки больших данных в электронных таблицах и средах программирования.

3. **Развитие алгоритмического мышления:** Решение задач на динамическое программирование, графы, деревья, оптимизацию.

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

Предметная составляющая:

1. Для учащихся, претендующих на 100 баллов, организовать дополнительную подготовку по решению задач высокого уровня сложности (задания 24–27) с использованием онлайн-тренажёров и сред программирования.
2. Включать в учебный процесс задачи на динамическое программирование и обработку массивов.
3. Проводить регулярные тренировочные работы с ограничением времени, чтобы учащиеся учились эффективно распределять время на экзамене. Это имеет прямое отношение и к формированию регулятивных УУД.
4. Организовать решение задач на кластеризацию и анализ данных с использованием электронных таблиц и Python.

Метапредметная составляющая:

1. **Развитие креативности:** Использовать проектный метод, задачи на поиск различных способов решения, оценку их эффективности.
2. **Формирование гибкости мышления:** Предлагать задачи, требующие перехода от одного способа решения к другому, комбинирования различных подходов.
3. **Рефлексия высокого уровня:** Использовать приёмы (например, «Шесть шляп мышления»), чтобы ученики могли анализировать свои стратегии решения и выбирать оптимальные.

4. **Развитие исследовательской компетенции:** Включать элементы научно-исследовательской работы, поощрять участие в олимпиадах и конкурсах по программированию.

Как **обобщение проведенного выше анализа результатов ЕГЭ 2026 года по информатике**, подчеркнём необходимость дифференцированного подхода к организации обучения в каждой группе:

- Группа 1 (не преодолевшие минимальный балл, 10,52%): Требуется интенсивная коррекционная работа по базовым темам 7–9 классов. Рекомендуется выделить отдельной группы для повторения фундаментальных тем (кодирование, логика, информационные технологии) с использованием индивидуальных треков «10 гарантированных баллов».
- Группа 2 (40–60 т.б., 34,03%): Основная масса участников, требующая системной работы по переходу от базового к повышенному уровню. Рекомендуется дифференцированное домашнее задание: базовое (задания 1–10) — для всех, повышенное (11–16, 18–20) — по выбору.
- Группа 3 (61–80 т.б., 37,95%): Потенциальные высокобалльники. Для них критичны задания 17, 23, 24–27. Рекомендуется организация факультативов или групп продвинутого уровня с фокусом на программирование и анализ данных.
- Группа 4 (81–100 т.б., 17,5%): Требуются олимпиадная и проектная работа, участие в конкурсах, глубокое изучение алгоритмов (динамическое программирование, работа с большими данными).

В завершение методического анализа заданий ЕГЭ по информатике 2026 года, приведем **РАЗБОР ЗАДАНИЙ**, по которым произошло **наибольшее снижение результатов** в сравнении с 2025 годом (№4, №3, №19, №23, №27). Текст заданий взят из открытого варианта 319 (2026 год).

Задания базового, повышенного и высокого уровней сложности

Задание №4

Базовый уровень. Средний процент выполнения – 72,47% (снижение на 17,83 п.п. по сравнению с 2025 годом).

Тема: Двоичное кодирование. Условие Фано.

Содержание задания:

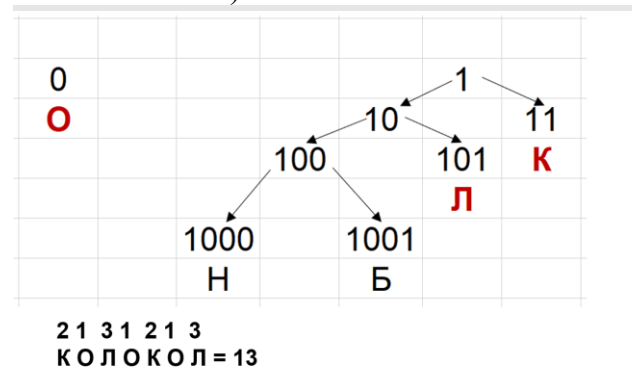
4

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы из набора: Б, К, Л, О, Н. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 1001, К – 11. Для трёх оставшихся букв Л, Н и О кодовые слова неизвестны. Какое количество двоичных знаков требуется для кодирования слова КОЛОКОЛ, если известно, что оно закодировано минимально возможным количеством двоичных знаков?

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

Решение: Известно: Б = 1001, К = 11. Чтобы код был минимальным, для оставшихся букв (Л, Н, О) нужно использовать самые короткие возможные коды, не нарушая условия Фано (ни один код не является началом другого). Коды не могут начинаться с 11 (занято К) и 1001 (занято Б).

Буква О встречается чаще всего, присвоим ей код 0. Тогда Л имеют код трехсимвольный 101, а длина кодирования буквы Н не влияет на результат задачи, т.к. не входит в слово КОЛОКОЛ.).



Ответ: 13

Анализ затруднений:

Резкое падение показателя связано с предметными и метапредметными составляющими. С позиции предметных знаний отметим, что участники не учли возможность присвоения самой частой букве (О) самого короткого кода (0). Многие построили дерево неоптимально, либо пытались решать перебором без учета частотности букв в слове. Т.е. важно не только формальное знание условия Фано, но и навык его практического применения для минимизации длины сообщения.

Большую роль в снижении результативности его выполнения играет дефицит внимательности и метапредметных навыков самопроверки.

Пути устранения: Обязательное требование при обучении - визуализация условия Фано через построение дерева кодов. Учащиеся должны привыкать отмечать «занятые» ветви и «запрещенные» узлы. Ввести правило «трех прочтений» условия: 1) что дано, 2) что нужно найти, 3) какие ограничения (Фано).

Задание №3

Базовый уровень. Средний процент выполнения – 75,43% (снижение на 6,77 п.п.). **Тема:** Реляционные базы данных.

Содержание задания:

3. В файле приведён фрагмент базы данных «Кондитерские изделия» о поставках конфет и печенья в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. Таблица «Движение товаров» содержит записи о поступлении товаров со склада в магазины в течение июня 2025 г., а также информацию о проданных товарах. Поле Тип операции содержит значение Поступление или Продажа, а в соответствующее поле Количество упаковок, шт. внесена информация о том, сколько упаковок товара поступило в магазин или было продано за день. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID операции	Дата	ID магазина	Артикул	Количество упаковок, шт.	Тип операции
-------------	------	-------------	---------	--------------------------	--------------

Таблица «Товар» содержит информацию об основных характеристиках каждого товара. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

Артикул	Отдел	Наименование товара	Ед_изм	Количество в упаковке	Цена за упаковку, руб.
---------	-------	---------------------	--------	-----------------------	------------------------

Таблица «Магазин» содержит информацию о местонахождении магазинов. Заголовок таблицы имеет следующий вид.

ID магазина	Район	Адрес
-------------	-------	-------

Используя информацию из приведённой базы данных, определите общую выручку (в руб.) от продажи всех видов карамели в магазинах Промышленного района за период с 9 по 15 июня включительно. В ответе запишите только число.

Выделим из вопроса все условия, которые надо выполнить:
ВЫРУЧКУ, и именно **ОБЩУЮ**
от **ПРОДАЖИ**
только **КАРАМЕЛИ**, но **ВСЕХ ВИДОВ**

в магазинах ПРОМЫШЛЕННОГО района
за период С 9 ПО 15 ИЮНЯ, причем, ВКЛЮЧИТЕЛЬНО.

Условия все понятные и простые, но их немало, и требуют внимания и на этапе решения, и на этапе проверки результата.

Решение:

- Необходимо связать три таблицы («Движение товаров», «Товар», «Магазин») по ключам (ID магазина, Артикул) – использовать функцию ВПР.
- Наложить фильтры:
 1. Тип операции = «Продажа» (часто пропускают, считая и поступления).
 2. Район = «Промышленный».
 3. Дата между 09.06 и 15.06.
 4. Наименование содержит «карамель».
- Вычислить выручку: для каждой подходящей строки **Количество * Цена за упаковку**, затем найти сумму.

Ответ: [Вычисляется по файлу]

Фрагмент решения в электронной таблице

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ID операц	Дата	ID магази	Артикул	Количество упаковок, т	Тип операции	район	цена	стоим	наименов
3465	3464	14.06.2025	M2	8	248	Продажа	Промышленный	60	14880	Карамель "Барбарис"
3466	3465	14.06.2025	M2	9	236	Продажа	Промышленный	109	25724	Карамель "Взлетная"
3467	3466	14.06.2025	M2	10	287	Продажа	Промышленный	650	186550	Карамель "Раковая шейка"
3468	3467	14.06.2025	M2	11	265	Продажа	Промышленный	120	31800	Карамель клубничная
3469	3468	14.06.2025	M2	12	234	Продажа	Промышленный	69	16146	Карамель лимонная
3470	3469	14.06.2025	M2	13	258	Продажа	Промышленный	99	25542	Карамель мятная
3501	3500	14.06.2025	M4	8	214	Продажа	Промышленный	60	12840	Карамель "Барбарис"
3502	3501	14.06.2025	M4	9	225	Продажа	Промышленный	109	24525	Карамель "Взлетная"
3503	3502	14.06.2025	M4	10	236	Продажа	Промышленный	650	153400	Карамель "Раковая шейка"
3504	3503	14.06.2025	M4	11	247	Продажа	Промышленный	120	29640	Карамель клубничная
3505	3504	14.06.2025	M4	12	258	Продажа	Промышленный	69	17802	Карамель лимонная
3506	3505	14.06.2025	M4	13	256	Продажа	Промышленный	99	25344	Карамель мятная
3537	3536	14.06.2025	M7	8	238	Продажа	Промышленный	60	14280	Карамель "Барбарис"
3538	3537	14.06.2025	M7	9	295	Продажа	Промышленный	109	32155	Карамель "Взлетная"
3539	3538	14.06.2025	M7	10	211	Продажа	Промышленный	650	137150	Карамель "Раковая шейка"
3540	3539	14.06.2025	M7	11	233	Продажа	Промышленный	120	27960	Карамель клубничная
3541	3540	14.06.2025	M7	12	244	Продажа	Промышленный	69	16836	Карамель лимонная
3542	3541	14.06.2025	M7	13	255	Продажа	Промышленный	99	25245	Карамель мятная
3573	3572	14.06.2025	M8	8	248	Продажа	Промышленный	60	14880	Карамель "Барбарис"
3574	3573	14.06.2025	M8	9	236	Продажа	Промышленный	109	25724	Карамель "Взлетная"
3575	3574	14.06.2025	M8	10	287	Продажа	Промышленный	650	186550	Карамель "Раковая шейка"
3576	3575	14.06.2025	M8	11	265	Продажа	Промышленный	120	31800	Карамель клубничная
3577	3576	14.06.2025	M8	12	234	Продажа	Промышленный	69	16146	Карамель лимонная
3578	3577	14.06.2025	M8	13	258	Продажа	Промышленный	99	25542	Карамель мятная
3609	3608	14.06.2025	M12	8	214	Продажа	Промышленный	60	12840	Карамель "Барбарис"

Движение товаров
Товар
Магазин
+

Готово
Среднее: 44509,54545
Количество: 45
Минимум: 10260
Максимум: 186550
Сумма: 1958420

1958420

Ответ: 1958420

Анализ затруднений: Анализ веера ответов показывает, что многие ученики отвечают не на поставленный вопрос. Вместо слова «выручка» (сумма произведений) они находят просто «количество проданных упаковок» или «количество строк». Также возникают ошибки при работе с датами (включение/исключение граничных дней) и путаница между «Поступлением» и «Продажей».

Пути устранения: Использование чек-листов при составлении запросов в СУБД или фильтрации в ЭТ: 1. Связать таблицы -> 2. Отсеять лишнее (Тип, Дата, Район) -> 3. Выбрать нужное (Товар) -> 4. Выбрать действие (Сумма, Среднее, Количество).

Задание №19

Базовый уровень.

Средний процент выполнения – 64,34% (снижение на 6,45 п.п.).

Тема: Дискретные игры. Анализ выигрышных стратегий.

Содержание задания и его решение программированием:

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

- добавить в одну из куч (по своему выбору) 3 камня;
- увеличить количество камней в одной из куч (по своему выбору) в 3 раза.

Например, пусть в одной куче 20 камней, а в другой 30 камней; такую позицию в игре обозначим (20, 30). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (23, 30), (20, 33), (60, 30), (20, 90). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 176. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший такую игровую позицию, при которой в двух кучах суммарно 176 камней или больше. В начальный момент в первой куче было 14 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 161$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного хода Пети. Укажите минимальное значение S , при котором такая ситуация возможна.

```
def f(x, y, p):  
    if x + y >= 176 or p > 2: #Условия завершения игры  
        return p == 2  
    return f(x + 3, y, p + 1) or f(x, y + 3, p + 1) or f(x * 3, y, p + 1) or f(x, y * 3, p + 1)  
for s in range(1, 161 + 1): #Перебор S  
    if f(14, s, 0): #в 1-й куче 14 камней  
        print(s); break
```

18

Решение логическими рассуждениями:

Неудачным ходом Пети можно считать ход, при котором количество камней в кучах увеличится максимально, то есть ход «увеличить количество камней в одной из куч в 3 раза», тогда Ваня, сделав **такой же** ход, сразу победит. Сколько же камней должно быть во второй куче, чтобы Ваня выиграл? $(176 - 14)/3 = 54$. Тогда для неудачного хода Пети в куче должно быть $54/3 = 18$ камней.

Ответ: 18

Участники экзамена часто злоупотребляют использованием шаблонов решения подобных заданий на языке программирования Python, не имея глубокого понимания процесса решения с помощью логических рассуждений. При подготовке к экзамену рекомендуется разбирать решение задания всеми способами.

Анализ затруднений: Снижение результата обусловлено применением шаблонных алгоритмов решения игр без адаптации к меняющимся условиям в задании. Также ошибки возникают из-за невнимательности в условии («суммарное количество в двух кучах», а не в одной).

Пути устранения: Отказ от «натаскивания» на шаблонный вариант решения и рассмотрение при освоении подобных заданий логического подхода.

Задание №23

Повышенный уровень.

Средний процент выполнения – 37,67% (снижение на 18,09 п.п.).

Тема: Анализ программ. Трассировка.

Содержание задания и решение:

23. Исполнитель преобразует число на экране.

У исполнителя есть две команды, которые обозначены латинскими буквами:

А. Прибавь 1

В. Поменяй местами

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

Программа для исполнителя – это последовательность команд.

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 101 результатом является число 152?

```
def a(x):
    s=str(x)
    if s[1]<s[2]: return int(s[0]+s[2]+s[1])
    else: return 1000
def f (x, y):
    if (x==y): return 1
    elif (x>y): return 0
    else: return f(x+1,y)+f(a(x),y)
print(f(101,152))
```

42

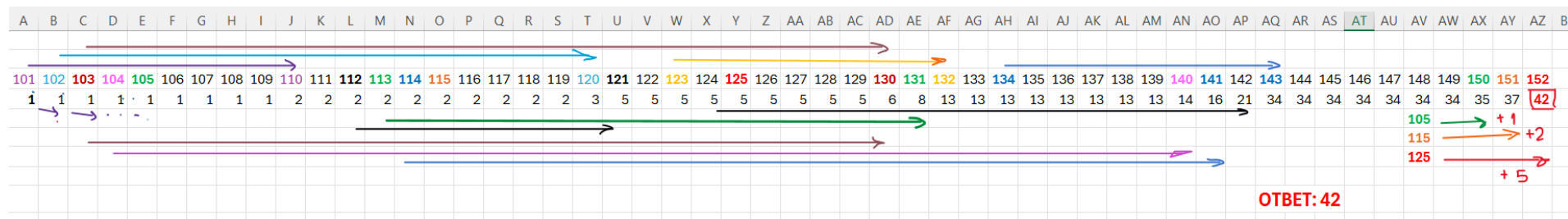
Можно привести и второй вариант программного решения:

```
def f(x,ex):
    if x==ex: return 1
    if x>ex: return 0
    if x<ex:
        if (x%10) > (x//10)%10:
            y=int(str(x)[0]+str(x)[2]+str(x)[1])
            return f(y,ex)+f(x+1,ex)
        else: return f(x+1,ex)
print(f(101,152))
```

Ответ: 42.

Задача на динамическое программирование или рекурсивный подсчет количества траекторий. Необходимо написать рекурсивную функцию, которая возвращает количество способов. Затруднение вызвала вторая операция: перестановка чисел в числе.

Существует и **табличный способ решения**, принцип которого приведен схематично ниже с помощью стрелок, которые показывают из какого числа какое можно получить с помощью второй команды.



Очень важно показывать ученикам различные варианты решения, чтобы они сами могли выбрать наиболее понятные для них, а также имели возможность перепроверить себя с помощью альтернативного решения.

Анализ затруднений: Как указано в отчете, появление новой команды «Поменяй местами» выявило слабость предметной и метапредметной подготовки. Учащиеся не смогли формализовать математическую логику этой команды. Если нет навыка написания рекурсивных функций с возвратом количества вариантов, то решить задачу вполне возможно «на бумаге» или в электронной таблице.

Пути устранения: Введение в практику разбор алгоритмов с нестандартными, вымышленными командами. Отработка шаблонов рекурсивного подсчета количества путей (задачи типа «Кузнечик», «Робот», но с модификациями) или решение с помощью логических рассуждений в ЭТ.

Задание №27

Высокий уровень.

Средний процент выполнения – 9,70% (снижение на 5,39).

Тема: Анализ данных. Кластеризация.

Содержание задания и решение:

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

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

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

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

Обозначение спектрального класса (латинская буква)	O	B	A	F	G	K	M
Цвет звезды	Голубой	Бело-голубой	Белый	Жёлто-белый	Жёлтый	Оранжевый	Красный

Каждый из спектральных классов, в свою очередь, делится на подклассы от 0 до 9 в порядке уменьшения температуры. Обозначение подкласса ставится после обозначения спектрального класса (например, B2).

Класс светимости звезды обозначим римскими цифрами от I до VII.

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

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

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

Для файла А определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: A_1 – количество бело-голубых ярких гигантов, расположенных на расстоянии не более 1,5 от центра кластера, который содержит наименьшее количество точек, и A_2 – расстояние между центрами кластеров.

Для файла Б определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: B_1 – наибольшее расстояние от центра кластера до жёлтого карлика, принадлежащего к этому кластеру, и B_2 – наибольшее количество оранжевых карликов в одном кластере.

В ответе запишите четыре числа: в первой строке – сначала A_1 , затем целую часть произведения $A_2 \times 10\,000$; во второй строке – сначала целую часть произведения $B_1 \times 10\,000$, затем B_2 .

Пример организации данных в одном из исходных файлов для случая четырёх звёзд

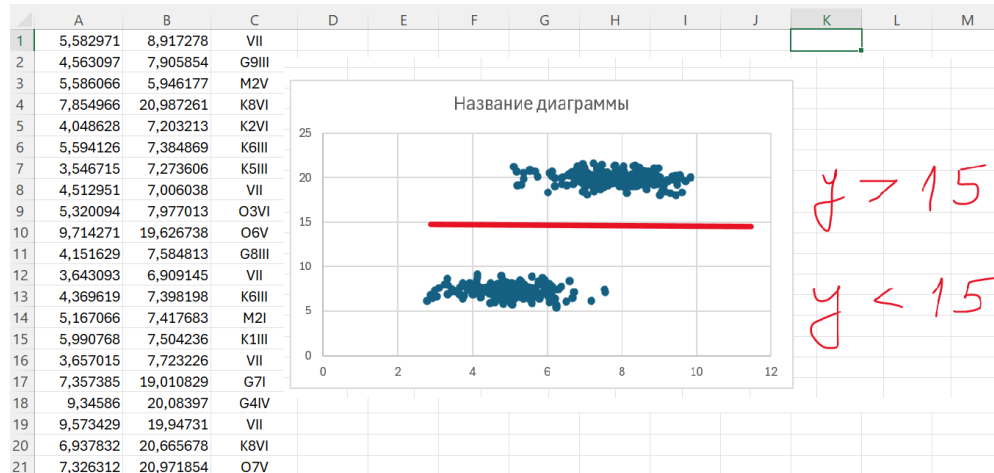
```
5,01788 8,32466 G2V
4,289251 6,955186 VII
4,619358 5,524697 B7V
6,91934 20,425391 G2V
```

Приведем разные варианты решения.

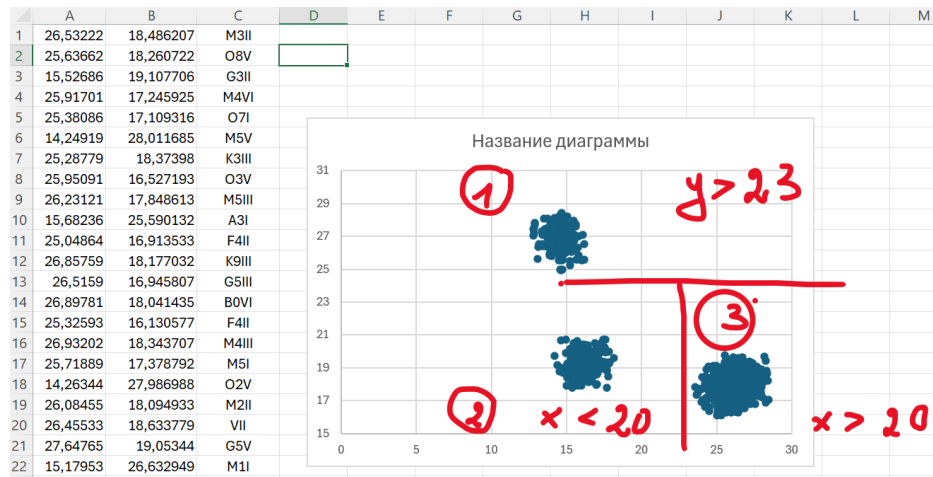
Пример решения 1.

Удобно проводить кластеризация данных в электронных таблицах.

Для файла 27_A.txt:



Для файла 27_B.txt:



Программа на языке Python.3* А):

```
*27_A.py - C:\Users\PNN\OneDrive\Документы\EGE\2025-2026\МАГ_26\ИНФ_допфайлы_3...
File Edit Format Run Options Window Help
f = open('319_27_A.txt')
cl1 = []; cl2 = []; gig = [] #списки для кластеров и бело-голубых ярких гигантов
for s in f: #кластеризация
    x, y, z = map(str,s.split())
    if float(y)<15:
        cl1.append([float(x),float(y),z])
    else:
        cl2.append([float(x),float(y),z])
    if z!='VII' and z[0]=='B' and z[2:]=='II':
        gig.append([float(x),float(y)])

def r(x1,y1,x2,y2):#функция для вычисления расстояния
    return ((x1-x2)**2+(y1-y2)**2)**0.5

def cent(kl):#функция для нахождения центра кластера
    sm = 10**6
    for x,y,z in kl:
        s = 0
        for a,b,c in kl:
            s += r(x,y,a,b)
        if s<sm:
            sm = s
            px = x; py = y
    return px,py

px1, py1 = cent(cl1)#центр 1 кластера
px2, py2 = cent(cl2)#центр 2 кластера

k = 0#количество бело-голубых ярких гигантов, расположенных на расстоянии
#не более 1,5 от центра кластера с наименьшим количеством точек
if len(cl1)<len(cl2):
    for x,y in gig:
        if r(px1,py1,x,y)<1.5:
            k += 1
else:
    for x,y in gig:
        if r(px2,py2,x,y)<1.5:
            k += 1
print(k,int(r(px1,py1,px2,py2)*10000))#вывод результатов
# ОТВЕТ: 7 128336
```

Программа на языке Python.3* В):

```
27_B.py - C:\Users\PNN\OneDrive\Документы\EGE\2025-2026\МАГ_26...
File Edit Format Run Options Window Help
f = open('319_27_B.txt')
cl1 = []; cl2 = []; cl3 = []
gg1 = []; gg2 = []; gg3 = [] #желтые карлики в каждом кластере
k1,k2,k3 = 0,0,0 # количество оранжевых карликов в каждом кластере
for s in f:
    x, y, z = map(str,s.split())
    x = float(x); y = float(y)
    if y>23:
        cl1.append([x,y,z])
        if z[0]=='K' and z[2:]=='V':
            k1 += 1
        if z[0]=='G' and z[2:]=='V':
            gg1.append([x,y])
    elif x<20:
        cl2.append([x,y,z])
        if z[0]=='K' and z[2:]=='V':
            k2 += 1
        if z[0]=='G' and z[2:]=='V':
            gg2.append([x,y])
    else:
        cl3.append([x,y,z])
        if z[0]=='K' and z[2:]=='V':
            k3 += 1
        if z[0]=='G' and z[2:]=='V':
            gg3.append([x,y])

def r(x1,y1,x2,y2): # расстояние между двумя точками
    return ((x1-x2)**2+(y1-y2)**2)**0.5

def cent(k1): # поиск координат центроида в кластере
    sm = 10**6
    for x,y,z in k1:
        s = 0
        for a,b,c in k1:
            s += r(x,y,a,b)
        if s<sm:
            sm = s
            px = x
            py = y
    return px,py
```

Ln 22 Col 36

```

def mr(gg,a,b):# поиск max. расст. до желтого карлика внутри кластера
    rg = 0
    for x,y in gg:
        if r(x,y,a,b)>rg:
            rg = r(x,y,a,b)
    return rg

px1,py1 = cent(c11)
px2,py2 = cent(c12)
px3,py3 = cent(c13)
print(int(max(max(mr(gg1,px1,py1),mr(gg2,px2,py2)),mr(gg3,px3,py3))*10000))
# 18339
print(max(max(k1,k2),k3))
# 13

```

Ln: 22 Col: 36

Пример решения 2.

Начнем снова с формулировки задания, а далее приведем решение.

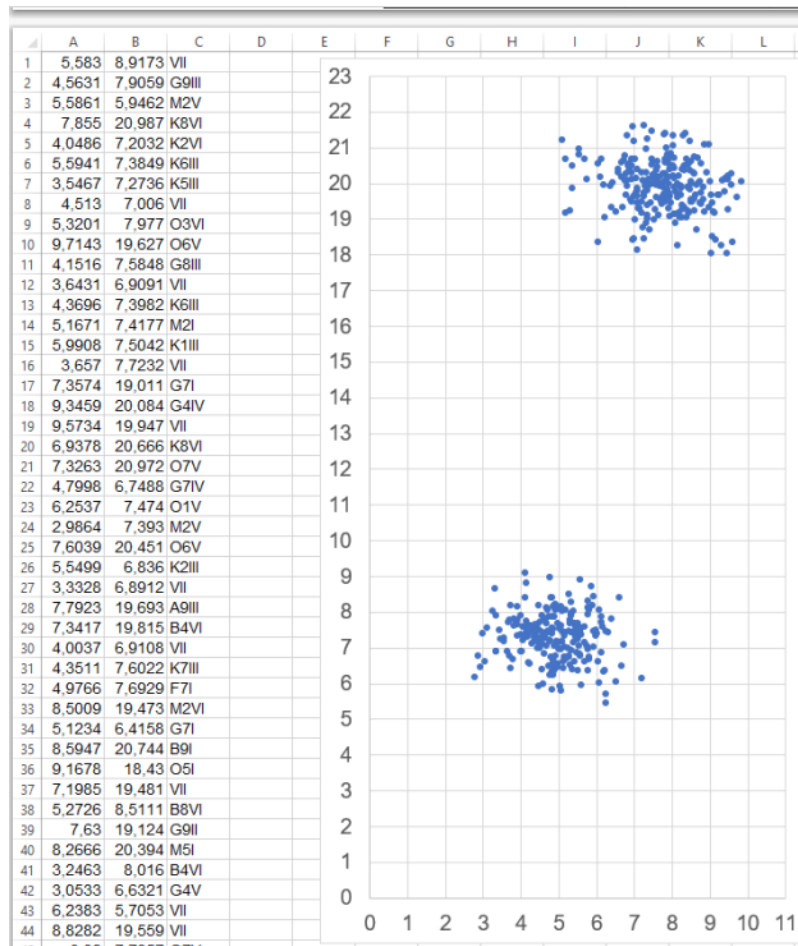
27. Фрагмент звёздного неба спроецирован на плоскость с декартовой системой координат. Учёный решил провести кластеризацию полученных точек, являющихся изображениями звёзд, то есть разбить их множество на N непересекающихся непустых подмножеств (кластеров), таких, что точки каждого подмножества лежат внутри прямоугольника со сторонами длиной H и W , причём эти прямоугольники между собой не пересекаются. Стороны прямоугольников не обязательно параллельны координатным осям. Гарантируется, что такое разбиение существует и единственно для заданных размеров прямоугольников. Будем называть центром кластера точку (звезду) этого кластера, сумма расстояний от которой до всех остальных его точек минимальна. Для каждого кластера гарантируется единственность его центра. Расстояние между двумя точками на плоскости $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле: $d(A,B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$.

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

Спектр. класс	O	B	A	F	G	K	M
Цвет звезды	Голубой	Бело-голубой	Белый	Жёлто-белый	Жёлтый	Оранжевый	Красный

Каждый из спектральных классов, в свою очередь, делится на подклассы от 0 до 9 в порядке уменьшения температуры. Обозначение подкласса ставится после обозначения спектрального класса (например, B2). Класс светимости звезды обозначим римскими цифрами от I до VII.

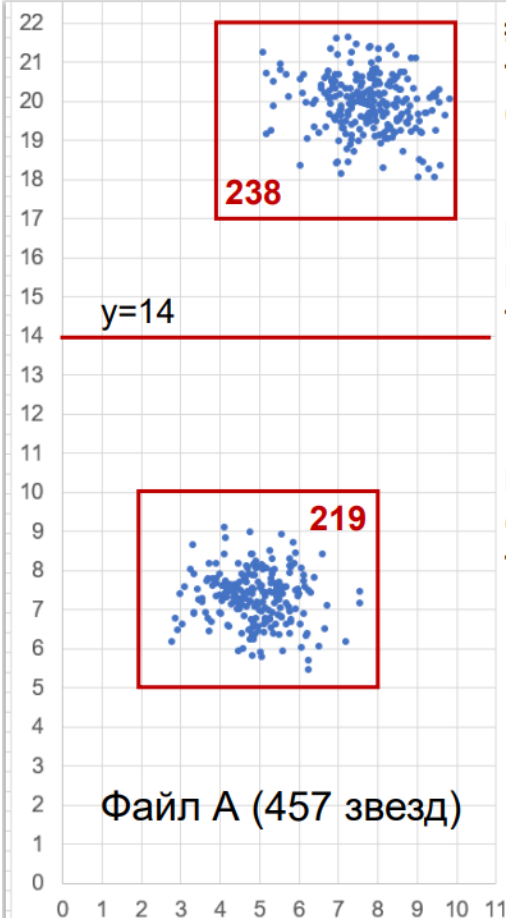
класс светим.	I	II	III	IV	V	VI	VII
Светимость	Сверх-гигант	Яркий гигант	Гигант	Суб-гигант	Карлик	Суб-карлик	Белый карлик



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

Для файла A определите координаты центра каждого кластера, затем найдите два числа: A1 – количество бело-голубых ярких гигантов, расположенных на расстоянии не более 1,5 от центра кластера, который содержит наименьшее количество точек, и A2 – расстояние между центрами кластеров.

Построим точечную диаграмму для файла A



определение центров кластеров и количества точек в кл.

from math import dist

def f_01(x, y): # функция распределения по кластерам

if y<14: return 0

else: return 1

k = 2 # количество кластеров

klas = [[] for i in range(k)] #массив точек по кластерам

for s in open("27_A.txt"):

x, y, kl = map(str,s.replace(',',' ').split())

x=float(x); y=float(y)

klas[f_01(x,y)].append((x, y, kl))

k0=len(klas[0]); k1=len(klas[1])

cent = [] # центроиды

for i in range(k):

mSd = float('inf') #мин. сум. рас. больше 10**18

for pC in klas[i]: # цикл по точкам - центрам

sumD = sum(dist((pC[0],pC[1]),(p[0],p[1])) for p in klas[i])

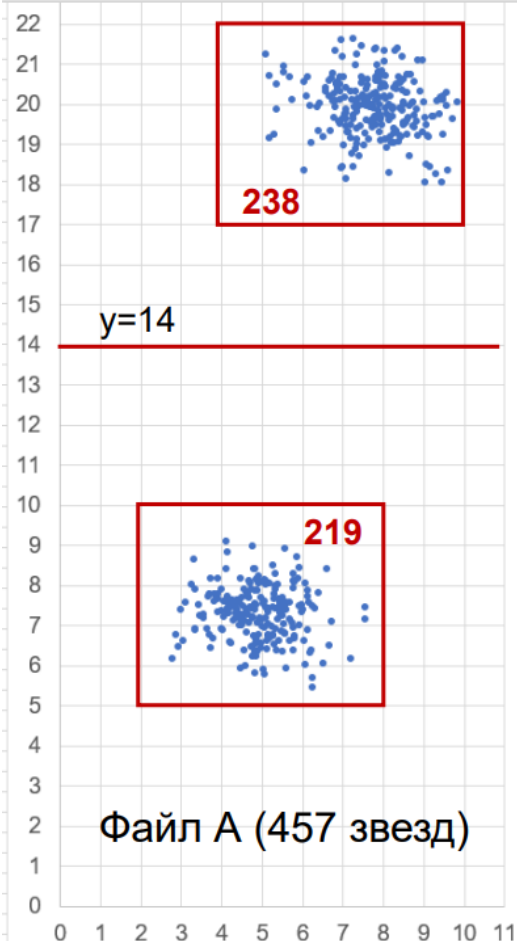
if sumD < mSd:

mSd = sumD; cen = pC

cent.append(cen)

Определенные центры кластеров (см. рис.) и кол. звезд (сумма == 457)

[(4.832603, 7.393669, 'M4III'), (7.768393, 19.887058, 'A4VI')] 219 238



```

from math import dist
def f_01( x, y ): # функция распределения по кластерам
    if y<14: return 0
    else: return 1
k = 2 # количество кластеров
klas = [ [] for i in range(k) ] #массив точек по кластерам
for s in open("27_A.txt"):
    x, y, kl = map(str,s.replace(',',' ').split())
    x=float(x); y=float(y)
    klas[f_01(x,y)].append( (x, y, kl) )
k0=len(klas[0]); k1=len(klas[1])
cent = [] # центроиды
for i in range(k):
    mSd = float('inf') #мин. сум. рас. больше 10**18
    for pC in klas[i]: # цикл по точкам - центрам
        sumD = sum( dist((pC[0],pC[1]),(p[0],p[1])) for p in klas[i] )
        if sumD < mSd:
            mSd = sumD; cen = pC
    cent.append( cen )
kbg=0 #1
for z in klas[0]:
    d=dist((z[0],z[1]),(cent[0][0],cent[0][1]))
    if d<=1.5 and len(z[2])==4 and z[2][0]=='B' and z[2][-2]=='II': kbg+=1
dc=dist((cent[0][0],cent[0][1]),(cent[1][0],cent[1][1])) #2
print(kbg, int(dc*10_000))

```

7 128336

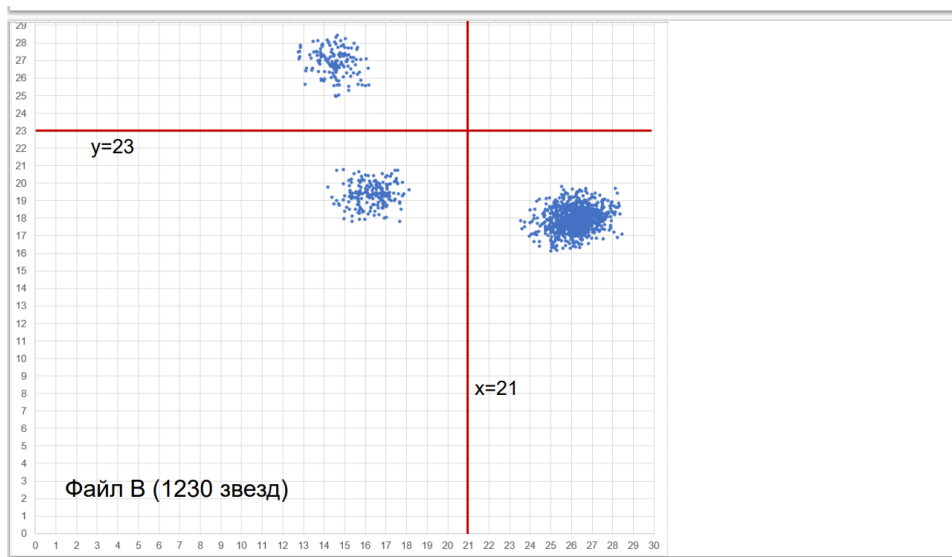
Возможная ошибка

(4.288836, 7.114434, 'B5II')
(4.10854, 8.400658, 'B2II')
(4.062654, 7.595435, 'B0II')
(4.366636, 7.305562, 'B4II')
(3.739816, 6.432633, 'B3II')
(4.726929, 7.88761, 'B4II')
(5.741419, 7.056495, 'B9II')
7 128336

(4.288836, 7.114434, 'B5II')
(4.10854, 8.400658, 'B2II')
(4.062654, 7.595435, 'B0II')
(4.366636, 7.305562, 'B4II')
(3.739816, 6.432633, 'B3II')
(4.726929, 7.88761, 'B4II')
(4.840008, 7.545118, 'B2III')
(5.741419, 7.056495, 'B9II')
8 128336

if d<1.5 and **len(z[2])==4** and z[2][0]=='B' and z[2][-2:]=='II': kbg+=1

ФАЙЛ В:



```

from math import dist
def f_01( x, y ): # фун. распр. по класт.
    if x>21: return 0
    elif y>23: return 1
    else: return 2
k = 3 # количество кластеров
klas = [ [] for i in range(k) ] #мас. точ. по класт.
for s in open("27_B.txt"):
    x, y, kl = map(str,s.replace(',',' ').split())
    x=float(x); y=float(y)
    klas[f_01(x,y)].append( (x, y, kl) )
k0=len(klas[0]); k1=len(klas[1])
cent = [] # центры
for i in range(k):
    mSd = float('inf') #мин. сум. рас. больше 10**18
    for pC in klas[i]: # цикл по точкам - центрам
        sumD = sum( dist((pC[0],pC[1]),(p[0],p[1])) for p in klas[i] )
        if sumD < mSd:
            mSd = sumD; cen = pC
    cent.append( cen )

mgk=0; mkok=0
for i in range(k):
    kok=0
    for z in klas[i]:
        d=dist((z[0],z[1]),(cent[i][0],cent[i][1]))
        if d>mgk and len(z[2])==3 and z[2][0]=='G' and z[2][-1]=='V':
            mgk=d
        if len(z[2])==3 and z[2][0]=='K' and z[2][-1]=='V':
            kok+=1
    if kok>mkok: mkok=kok
print(int(mgk*10_000), mkok)

```

18339 13

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

Рекомендации в данном разделе составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников.

Рекомендации должны носить практический характер и давать возможность их использования в работе. Следует избегать формальных и нереализуемых рекомендаций.

Рекомендации не должны быть ориентированными только на учителей выпускных классов. Также следует избегать мероприятий, направленных на реализацию методик «натаскивания» учеников на выполнение конкретных заданий КИМ по учебному предмету.

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

1. «Анализ результатов ЕГЭ 2026: выявление дефицитов и планирование работы на 2026/2027 учебный год» — совместное обсуждение статистики по школе/району, корректировка календарно-тематического планирования с учётом проблемных тем (системы счисления, исполнение алгоритмов, программирование, электронные таблицы).
2. «Преимственность в обучении информатике: 7--11 классы» — построение учебного процесса как системы, обеспечивающей формирование знаний и умений, проверяемых на ЕГЭ, на протяжении всего периода обучения. Анализ соответствия тематического планирования ФРП.
3. «Эффективные приёмы подготовки к выполнению заданий по программированию (№24--27)» — обмен опытом по организации практических занятий, разбор типичных ошибок (алгоритмические, синтаксические, ошибки ввода-вывода), использование сред разработки и отладчиков.
4. «Методика обучения решению задач на анализ данных (№27)» — изучение методов кластеризации, работы с большими данными в электронных таблицах и средах программирования.
5. «Развитие метапредметных умений на уроках информатики: смысловое чтение, самоорганизация, самоконтроль» — представление эффективных методов работы с текстом задачи, обучение планированию времени на экзамене, формирование навыков самопроверки. Обращаем внимание на рекомендации по формированию метапредметных навыков в урочной и внеурочной деятельности, сформулированные в разделе 3.2.
6. «Использование электронных таблиц для решения задач повышенного уровня сложности» — практическое занятие по применению условных функций, построению диаграмм, численному моделированию (задание 9, 18).
7. «Организация повторения материала 7--9 классов в 10--11 классах» — разработка системы опорных конспектов, пятиминуток, тренировочных заданий для актуализации фундаментальных знаний (кодирование, единицы измерения, файловая система, логика).
8. «Использование потенциала цифровой образовательной среды (ФГИС "Моя Школа", Яндекс.Учебник, Stepik) для организации дифференцированного обучения и индивидуальных траекторий подготовки к ЕГЭ».

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

При планировании и проведении курсов и семинаров повышения квалификации усилить внимание:

- к вопросам формирования метапредметных результатов. Разработать и включить в программы повышения квалификации модули по формированию регулятивных и познавательных УУД на уроках информатики: развитие навыков самоконтроля, планирования, читательской грамотности (работа с текстом задачи), алгоритмического мышления.
- к вопросам использования российских офисных пакетов при обучении информатике.

Запланировать и провести серию образовательных мероприятий - семинаров (вебинаров) и практикумов:

1. по методике обучения алгоритмизации и программированию (обязательно охватить на учителей основной и старшей школы). «Формирование алгоритмического мышления через решение задач на исполнителей и программирование» — освоение эффективных методик, использование онлайн-сред и тренажёров (задания 5, 6, 12, 16, 17, 23, 24, 25, 26). При отработке навыков решения заданий высокого уровня рассмотреть пошаговое проектирование алгоритма, работу с циклами и ветвлениями, обработку числовых последовательностей и символьных строк.
2. по работе с электронными таблицами. Провести серию мастер-классов по использованию электронных таблиц для решения прикладных задач: условные вычисления, встроенные функции, обработка больших массивов данных, численное моделирование, построение диаграмм.
3. по работе с отечественным программным обеспечением. Провести практикумы по использованию офисных пакетов (Р7-Офис, МойОфис) и сред программирования на базе отечественного ПО.
4. по преемственности обучения. Организовать цикл вебинаров по обеспечению преемственности в обучении информатике между 7, 8, 9, 10 и 11 классами, с акцентом на "сквозные" темы (кодирование, алгоритмизация, обработка данных).
5. по вопросам цифровой грамотности и безопасности в сети Интернет: воспитательный аспект и подготовка к заданиям 7--8» — интеграция вопросов информационной безопасности в учебный процесс, отработка задач на поисковые запросы.

Продолжить консультационно-методическое сопровождение сообщества учителей информатики в чате Сферум.

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

○ *Развитие сетевого взаимодействия с центрами дополнительного образования.* Активно использовать потенциал центров «Точка роста», «Кванториум», «IT-куб» для углублённого изучения программирования, робототехники, 3D-моделирования с целью повышения интереса к предмету и подготовки мотивированных учащихся.

○ **Усиление внимания к организации психолого-педагогического сопровождения.** Активизировать работу психологов с учащимися «группы риска» и их родителями по вопросам профессионального самоопределения и осознанного выбора предметов для сдачи ЕГЭ. Проводить родительские собрания, на которых знакомить с содержанием экзамена, его структурой и уровнем сложности. Это поможет родителям более объективно оценивать силы своих детей и мотивировать их на систематическую подготовку.

○ *Активизация работы с родителями (законными представителями).* Рекомендовать школам проводить родительские собрания, на которых знакомить с содержанием экзамена, его структурой и уровнем сложности. Это поможет родителям более объективно оценивать силы своих детей и мотивировать их на систематическую подготовку.

- *Актуализация воспитательного компонента.* Включить в учебно-воспитательный процесс материалы по формированию личностных результатов (Раздел 3 Кодификатора): ценностное отношение к отечественному научному наследию (вклад российских учёных в развитие кибернетики, программирования), безопасное поведение в интернет-среде, уважение к труду.