

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ¹
по математике профильного уровня
(наименование учебного предмета)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2024 г.		2025 г.		2026 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1405	58,4	1575	59,86	1712	62,55

1.2.Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (за 3 года)

Таблица 2-2

Пол	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	603	42,92	716	45,29	788	46,03
Мужской	802	57,08	865	54,71	924	53,97

¹ При заполнении разделов Главы 2 следует использовать массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 2-3

Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	1402	99,79	1576	99,68	1712	100,0
ВТГ, обучающихся по программам СПО	2	0,14	4	0,25	0	0
ВПЛ	0	0	0	0	0	0

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам² ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники СОШ	805	57,3	979	62,2	1081	63,1
2.	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	52	3,7	66	4,2	59	3,5
3.	выпускники СОШ-интернатов	14	1	19	1,2	7	0,4
4.	выпускники лицеев и гимназий	443	31,6	430	27,3	470	27,5
5.	выпускники лицеев-интернатов	87	6,2	79	5,0	93	5,4
6.	выпускники сменных (открытых, вечерних) школ	3	0,2	2	0,13	2	0,12

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Волжский округ	63	3,68

² Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

2.	Горномарийский район	29	1,69
3.	Звениговский район	64	3,74
4.	Килемарский округ	22	1,29
5.	Куженерский район	32	1,87
6.	Мари-Турекский район	22	1,29
7.	Медведевский район	176	10,28
8.	Моркинский район	47	2,75
9.	Новоторъяльский округ	14	0,82
10.	Оршанский район	17	0,99
11.	Параньгинский район	26	1,52
12.	Сернурский округ	48	2,80
13.	Советский район	91	5,32
14.	Юринский район	7	0,41
15.	город Волжск	137	8,00
16.	город Йошкар-Ола	857	50,06
17.	город Козьмодемьянск	60	3,50

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

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

На основе приведенных в разделе данных отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ и др.; делаются предположения о факторах (например, демографическая ситуация, принятие / изменение документов, определяющих государственную политику в общем образовании (Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года, ФГОС, ФОП, новые государственные словари русского языка и др.), форс-мажорные обстоятельства в регионе), существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по предмету.

На основе представленных данных отмечается устойчивая положительная динамика численности участников ЕГЭ по профильной математике: в 2024 году экзамен сдавали 1405 человек (58,4% от общего числа участников ЕГЭ в

регионе), в 2025 году - 1575 человек (59,86%), в 2026 году - 1712 человек (62,55%). За 2024–2026 годы наблюдается устойчивый рост числа участников ЕГЭ по профильной математике: с 1405 человек (58,4 % от общего числа участников) в 2024 году до 1712 человек (62,55 %) в 2026 году. Это отражает возрастающую востребованность предмета, обусловленную профориентацией на инженерно-технические и IT-специальности, развитием профильных классов и усилением методической поддержки.

В 2025/2026 уч. году в 153 общеобразовательных организациях созданы 454 профильных класса/групп (10-11 классы) с охватом обучающихся 5 681 человек (в 2024/2025 учебном году - 427 профильных классов/групп с охватом обучающихся 5 482 человек, в 2023/2024 учебном году - 408 классов с охватом обучающихся более 4 тыс. человек). В течение трех лет, начиная с 2023 года, прослеживается рост доли обучающихся 10-11 классов, охваченных приоритетными направлениями профильного обучения: по технологическому профилю с 23,5 % до 26,2 %, по естественнонаучному профилю - с 10,2 % до 12,3 %.

Наиболее востребованным профилем среди обучающихся 10-11 классов является технологический профиль, востребованность которого обусловлена широкими возможностями поступления в вузы технологического профиля в связи с достаточно высокой востребованностью специальностей технологического профиля в разных сферах экономики.

Одним из ключевых моментов, связанных с востребованностью и соответственно с поступлением на инженерно-технологические специальности (направления подготовки) является тот факт, что с 2024 года инженерно-технологическое образование стало основным драйвером приемной кампании в вуз в соответствии с государственными приоритетами научно-технологического развития, где лидирующее место по количеству бюджетных мест и востребованности занимает технологический профиль, в рамках которого основной упор сделан на IT-сферу и инженерные специальности.

Гендерный состав постепенно выравнивается: доля девушек растёт, а юношей - снижается (в 2024 году 42,92% – девушки, юноши - 57,08%, в 2025 году 45,29% - девушки, юноши - 54,71%. то в 2026 году девушек стало – 46,03%, а юношей - 53,97%). Для профильной математики такая тенденция является значимой: традиционно предмет выбирали преимущественно юноши, а рост доли девушек говорит о расширении образовательных и профессиональных траекторий, доступных для девушек, а также об эффективности профориентационной работы.

Большинство участников - выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования: их доля составляла 99,79% в 2024 году, 99,68% в 2025 году и достигла 100 % в 2026 году.

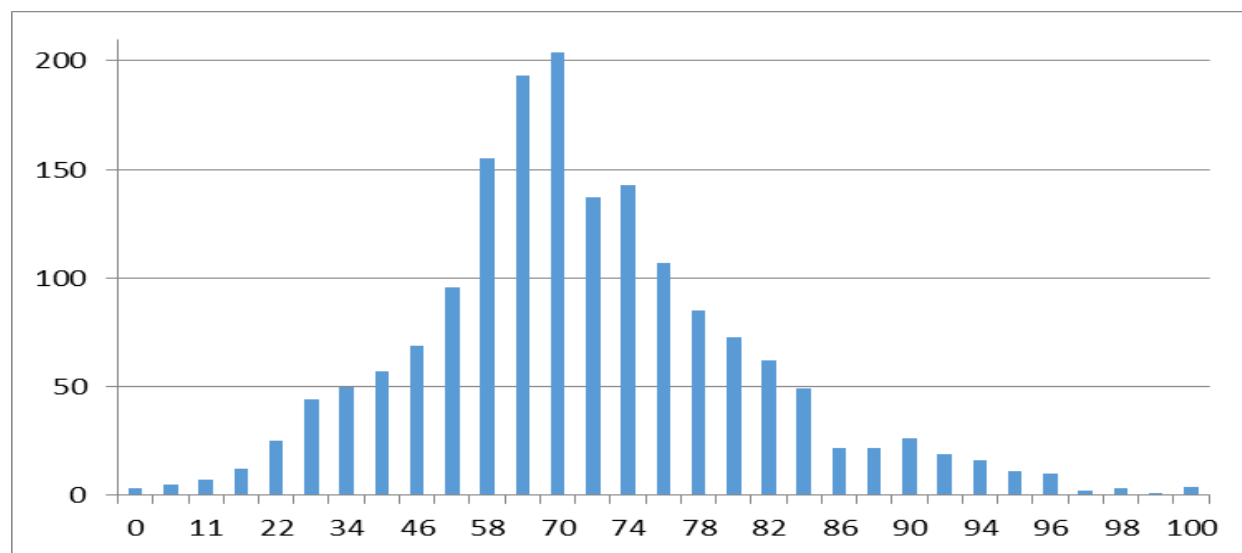
По типам образовательных организаций наибольшую долю составляют выпускники СОШ: их доля выросла с 57,3% в 2024 году до 63,1% в 2026 году. Доля выпускников лицеев и гимназий в 2024 году составляла 31,6%, в 2025 году - 27,3 %, в 2026 году - 27,5 %. Незначительные колебания в этой группе связаны с изменением численности выпусков в отдельных ОО, а также с перераспределением участников между типами школ. Важно, что рост доли выпускников обычных СОШ при одновременном снижении доли не преодолевших порог говорит о повышении качества базовой и профильной подготовки именно в массовых школах.

Территориальная структура участников характеризуется выраженной концентрацией в крупных населённых пунктах: в г. Йошкар - Ола в 2026 году сдавали экзамен 50,06% участников, в Медведевском районе - 10,28%. Такая дифференциация соответствует общей инфраструктурной логике региона: в крупных центрах сосредоточено большее количество школ, профильных классов, а также ресурсов для дополнительной. При этом снижение доли «пороговых» участников и рост среднего балла свидетельствуют о том, что качественная подготовка формируется не только в столице, но и в ряде районных центров.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2026 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2.Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2024 г.	2025 г.	2026 г.
1.	ниже минимального балла ³ , %	3,84	4,3	3,04
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	30,75	37,44	27,51
3.	от 61 до 80 баллов, %	41,28	50,92	55,02
4.	от 81 до 100 баллов, %	24,13	7,34	14,43
5.	Средний тестовый балл	66,00	60,76	65,70

2.3.Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	3,0	27,5	55,0	14,4
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0	0	0	0
3.	ВПЛ	0	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-8

№	Тип ОО	Количество	Доля участников, получивших тестовый балл
---	--------	------------	---

³ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрандзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

⁴ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

п/п		участников, чел.	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	выпускники СОШ	1081	4,4	35,9	52,17	7,4
2.	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	59	-	23,7	69,5	6,8
3.	выпускники СОШ-интернатов	7	-	28,6	71,4	-
4.	выпускники лицеев и гимназий	470	0,85	12,1	62,1	24,9
5.	выпускники лицеев-интернатов	93	-	8,6	41,9	49,6
6.	выпускники сменных (открытых, вечерних) школ	2	-	50,0	1	-

2.3.3. в разрезе уровня изучения предмета

Таблица 2-9

№ п/п	Уровень изучения предмета	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	базовый	702	3,6	31,5	58,3	6,7
2.	углубленный	1007	2,4	24,8	52,9	19,9

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№	Наименование АТЕ	Количество	Доля участников, получивших тестовый балл
---	------------------	------------	---

п/п		участников, чел.	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Волжский округ	63	4,76	47,62	46,03	1,59
2.	Горномарийский район	29	0	41,38	48,28	10,34
3.	Звениговский район	64	3,13	40,63	50,00	6,25
4.	Килемарский округ	22	4,55	50,00	40,91	4,55
5.	Куженерский район	32	0	21,88	65,63	12,50
6.	Мари-Турекский район	22	0	22,73	68,18	9,09
7.	Медведевский район	176	6,25	32,95	48,30	12,50
8.	Моркинский район	47	10,64	38,30	44,68	6,38
9.	Новоторъяльский округ	14	7,14	42,86	50,00	0
10.	Оршанский район	17	0	52,94	47,06	0
11.	Параньгинский район	26	7,69	15,38	57,69	19,23
12.	Сернурский округ	48	8,33	35,42	45,83	10,42
13.	Советский район	91	2,20	29,67	60,44	7,69
14.	Юринский район	7	0	14,29	71,43	14,29
15.	город Волжск	137	1,46	24,82	61,31	12,41
16.	город Йошкар-Ола	857	2,22	21,94	56,83	19,02
17.	город Козьмодемьянск	60	0	30,00	55,00	15,00

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

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

Выбирается⁵ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- о доля участников ЕГЭ-ВТГ, **получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);

Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов.

- о доля участников ЕГЭ-ВТГ, **не достигших минимального балла, имеет минимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	ГБОУ Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"	27	62,96	33,33	3,70	0
2.	МОУ "Лицей №11"	38	50,00	50,00		0
3.	ГБОУ Республики Марий Эл "Политехнический лицей-интернат"	36	63,89	30,56	5,56	0
4.	ГБОУ Республики Марий Эл Лицей "Мегатех"	71	52,11	40,85	7,04	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁶ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- о *доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- о *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Представить перечень образовательных организаций (ОО), продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по профильной математике не представляется возможным, т.к. во всех ОО доля участников, получивших балл ниже минимального значительно меньше доли участников, получивших баллы от минимального до 100.

В таблице 2-12 представлен перечень ОО, в которых доля участников ЕГЭ-ВТГ, **не достигших минимального балла**, имеет **максимальные значения** по сравнению с другими ОО республики, при этом доля участников, преодолевших минимальный порог составляет свыше 80 %, а получивших от 61 до 100 баллов находится в диапазоне от 27,78 до 66 %.

⁶ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	МОУ "Большепаратская СОШ"	14	14,29	42,86	42,86	0
2.	МОБУ "Руэмская средняя общеобразовательная школа"	18	16,67	55,56	27,78	0
3.	МОБУ "Медведевская средняя общеобразовательная школа №4"	13	15,38	53,85	30,77	0
4.	МОУ "Сернурская СОШ №1"	22	13,64	45,45	31,82	9,09
5.	МОУ "Средняя общеобразовательная школа №20 г.Йошкар-Олы"	15	13,33	26,67	53,33	6,67

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

*На основе приведенных в разделе показателей фиксируются **значимые изменения** в результатах ЕГЭ 2026 г. по учебному предмету относительно результатов ЕГЭ 2025 г. и 2024 г. **или отсутствие значимых изменений**.*

Анализ результатов ЕГЭ по профильной математике за 2024–2026 годы позволяет зафиксировать ряд значимых тенденций.

Средний тестовый балл демонстрирует нестабильную, но в целом позитивную динамику: 66,00 баллов в 2024 году, снижение до 60,76 баллов в 2025 году и восстановление до 65,70 баллов в 2026 году.

Доля участников, не преодолевших минимальный порог, снизилась с 3,84 % в 2024 году до 3,04 % в 2026 году. Доля участников с результатами 61–80 баллов стабильно растёт (с 41,28 % до 55,02 %), что отражает формирование устойчивой группы выпускников со средним и выше среднего уровнем подготовки.

Доля участников с результатами 61–80 баллов стабильно растёт: с 41,28% в 2024 году до 55,02% в 2026 году — это наиболее значимый прирост. Он отражает формирование устойчивой группы выпускников со средним и выше среднего уровнем подготовки.

Сократилась доля участников с результатами от минимального балла до 60 баллов: с 30,75% в 2024 году до 27,51% в 2026 году, что свидетельствует о снижении числа выпускников с низким уровнем предметной подготовки.

Динамика высокобалльников (81–100 баллов) неустойчива: с 24,13 % в 2024 году снижение до 7,34 % в 2025 году и рост до 14,43 % в 2026 году.

По уровню изучения предмета прослеживается ожидаемая закономерность: выпускники с углублённым изучением демонстрируют более высокие результаты. Доля высокобалльников среди них - 19,9% (против 6,7% у изучавших на базовом уровне), а доля не преодолевших порог - 2,4% (против 3,6%). При этом важно, что и среди выпускников базового уровня сформирована значительная группа обучающихся с результатами 61 - 80 баллов (58,3%), что говорит о потенциале перехода части обучающихся на углублённый уровень в будущем.

По типам ОО наиболее высокие результаты показывают лицеи-интернаты и лицеи/гимназии: в ГБОУ Республики Марий Эл «Политехнический лицей - интернат» доля высокобалльников достигает 63,89%, в ГБОУ Республики Марий Эл «Многопрофильный лицей - интернат» - 62,96%. В то же время выпускники обычных СОШ, хотя и показывают более низкие результаты, демонстрируют положительную динамику: доля не преодолевших порог снизилась до 4,4%, а доля участников с 61 - 80 баллами составляет 52,17%.

В г. Йошкар-Оле доля высокобалльников составляет 19,02%, доля не преодолевших порог - 2,22%.

В некоторых небольших районах (Юринский, Параньгинский) зафиксированы высокие значения доли участников с 61 - 80 баллами (до 71,43% и 57,69% соответственно), что говорит о наличии локальных практик качественной подготовки, которые целесообразно масштабировать.

К числу ОО с наиболее высокими результатами относятся: ГБОУ Республики Марий Эл «Многопрофильный лицей-интернат», МОУ «Лицей №11», ГБОУ Республики Марий Эл «Политехнический лицей-интернат», ГБОУ Республики Марий Эл Лицей «Мегатех». В этих ОО доля высокобалльников превышает 50 %, а доля не преодолевших порог равна нулю.

Таким образом, динамика результатов ЕГЭ по профильной математике в регионе носит позитивный характер, однако сохраняется выраженная дифференциация по типам ОО и территориям. Для дальнейшего повышения качества подготовки необходимо сочетать усиление методической поддержки слабых ОО с масштабированием лучших практик и развитием системы профориентации.

2.6.Связь динамики результатов ЕГЭ по предмету с принятыми на уровне субъекта Российской Федерации, муниципалитета, образовательных организаций мерами повышения качества освоения ФОП

Приводится перечень принятых в предыдущие годы мер, направленных на повышение качества освоения ФОП. Делается предположение о влиянии принятых мер на динамику результатов ЕГЭ по учебному предмету.

Динамика результатов ЕГЭ по профильной математике в 2024–2026 гг. коррелирует с комплексом мер, реализованных на региональном, муниципальном и школьном уровнях в рамках повышения качества математического образования и освоения ФОП.

Региональный уровень

реализация Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования и освоения федеральных образовательных программ;

методическое сопровождение учителей математики по вопросам содержания ФОП, планируемых результатов и требований КИМ ЕГЭ;

проведение региональных диагностических работ и анализ результатов ЕГЭ в динамике;

рассмотрение результатов экзамена на заседаниях регионального методического объединения и предметной комиссии;

выявление проблемных элементов содержания и разработка адресных методических рекомендаций;

организация консультаций, вебинаров, семинаров и обмена практиками подготовки к ЕГЭ;

сопровождение образовательных организаций и педагогов, демонстрирующих низкие результаты;

обеспечение преемственности между результатами текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации.

Муниципальный уровень

анализ результатов ЕГЭ по каждой образовательной организации и в разрезе отдельных содержательных линий;

выделение территорий с повышенной долей результатов ниже минимального балла;

организация муниципальных методических объединений учителей математики;

проведение межшкольных консультаций и профильных занятий для выпускников из малокомплектных школ;

формирование индивидуальных маршрутов подготовки участников с разным уровнем знаний;

привлечение педагогов образовательных организаций с наиболее высокими результатами к наставничеству;

проведение муниципальных диагностических работ с последующим разбором типичных ошибок;

обеспечение доступа выпускников к цифровым образовательным ресурсам и тренировочным материалам.

Уровень образовательных организаций

корректировка рабочих программ по математике с учетом содержания ФОП и результатов диагностических работ;

проведение входной диагностики и регулярного мониторинга предметных результатов;

распределение выпускников по группам риска и группам повышенной подготовки;

организация дополнительных занятий для участников, находящихся в зоне риска;

отработка всех составляющих экзамена;

систематический разбор типичных ошибок и выполнение заданий в формате КИМ ЕГЭ;

индивидуальное консультирование выпускников;

взаимодействие учителя, классного руководителя, родителей и администрации школы;

Связь этих мер с результатами 2026 года проявляется в частичном восстановлении доли высокобалльников в 2026 году (до 14,43%) и росте среднего балла до 65,70. Практика использования диагностических данных для выявления проблемных тем и адресной коррекции подготовки рассматривается как один из факторов повышения образовательных результатов (снижение доли не преодолевших минимальный порог с 3,84% (2024) до 3,04% (2026)). Развитие сети предпрофильных и профильных классов объясняет высокие результаты и рост доли участников, получивших от 61 до 80 баллов в 2026 году составляет 55,02 %.

В большинстве ОО активно применялись платформы с интерактивными тренажёрами, видеоразборами заданий и автоматической проверкой. Это позволило обеспечить дополнительную практику.

Динамика результатов ЕГЭ носит позитивный характер.

Для дальнейшего повышения качества математического образования выпускников в рамках реализации Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования предусмотрено усиление методической поддержки ОО с масштабированием лучших практик и развитием системы профориентации:

повышение эффективности образовательного процесса при преподавании математики и предметов естественно-научного образования (использование библиотеки ЦОК, материалов национального открытого банка учебно-методических материалов, в том числе для подготовки к ГИА, разработанных ведущими образовательными и научными организациями);

увеличение количества школ, принимающих участие в реализации сетевых программ по МиЕН направлению (школа совместно с Кванториумами, IT-кубами, Точками роста);

совершенствование системы материального стимулирования молодых учителей МиЕН предметов;
обеспечение повышения квалификации учителей математики (повышение качества преподавания математики).

Раздел 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ проводится на основе всего массива результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету (например, по группам заданий одинаковой формы, по видам деятельности, по тематическим разделам и т.п.).

Анализ может проводиться в контексте основных направлений / приоритетов развития региональной системы общего образования.

Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения и среднего процента от общего числа участников, получивших каждый первичный балл за выполнение каждого задания⁸, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности.

При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по нескольким критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

⁷ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

⁸ Для заданий с политомической оценкой

3.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

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

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1.	Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	Б	90,3	32,7	79,4	97,0	97,6
2.	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	Б	91,9	28,8	82,6	98,4	98,4

⁹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
3.	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	71,4	23,1	49,3	80,0	91,1
4.	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность	Б	94,5	61,5	91,1	97,0	98,4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5.	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы	П	84,1	26,9	64,8	93,6	96,8
6.	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	Б	97,1	51,9	95,5	99,6	100,0
7.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Б	88,1	19,2	71,5	97,2	99,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
8.	Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла	Б	77,2	7,7	47,6	89,9	99,6
9.	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	П	80,7	3,8	52,4	94,5	98,4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
10.	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	П	83,1	21,2	61,1	94,1	96,4
11.	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	П	89,2	17,3	73,0	98,5	99,6
12.	Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций	П	79,6	1,9	50,5	93,5	98,4
13.	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	П	44,4	0,0	1,6	54,6	96,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
14.	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	II	5,1	0,0	0,0	2,2	27,4

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
15.	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	П	20,7	0,0	0,0	17,4	77,3
16.	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами	П	19,2	0,0	0,1	12,7	84,6
17.	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	П	1,3	0,0	0,0	0,3	8,0

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
18.	Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами	В	7,7	0,0	0,1	1,0	49,3

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ 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.
19.	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи	В	6,3	0,5	0,6	4,8	24,1

Таблица 2-14

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	67,31	20,59	2,97	2,43
1	1	32,69	79,41	97,03	97,57
2	0	71,15	17,41	1,59	1,62

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	1	28,85	82,59	98,41	98,38
3	0	76,92	50,74	19,96	8,91
3	1	23,08	49,26	80,04	91,09
4	0	38,46	8,92	2,97	1,62
4	1	61,54	91,08	97,03	98,38
5	0	73,08	35,24	6,37	3,24
5	1	26,92	64,76	93,63	96,76
6	0	48,08	4,46	0,42	
6	1	51,92	95,54	99,58	100,00
7	0	80,77	28,45	2,76	0,40
7	1	19,23	71,55	97,24	99,60
8	0	92,31	52,44	10,08	0,40
8	1	7,69	47,56	89,92	99,60
9	0	96,15	47,56	5,52	1,62
9	1	3,85	52,44	94,48	98,38
10	0	78,85	38,85	5,94	3,64
10	1	21,15	61,15	94,06	96,36
11	0	82,69	26,96	1,49	0,40
11	1	17,31	73,04	98,51	99,60
12	0	98,08	49,47	6,48	1,62
12	1	1,92	50,53	93,52	98,38
13	0	100,00	97,88	41,83	2,02
13	1		1,06	7,22	2,83
13	2		1,06	50,96	95,14

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	100,00	100,00	94,16	57,49
14	1			5,41	20,65
14	2			0,21	4,05
14	3			0,21	17,81
15	0	100,00	100,00	82,38	22,67
15	1			0,42	
15	2			17,20	77,33
16	0	100,00	99,79	85,03	11,74
16	1		0,21	4,46	7,29
16	2			10,51	80,97
17	0	100,00	100,00	99,04	81,78
17	1			0,96	14,98
17	2				0,81
17	3				2,43
18	0	100,00	99,79	96,92	32,79
18	1		0,21	2,34	15,79
18	2			0,74	11,74
18	3				0,81
18	4				38,87
19	0	98,08	97,66	82,17	32,79
19	1	1,92	2,34	16,45	46,15
19	2			1,38	17,00
19	4				4,05

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

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

Таблица 2-15

	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	№6, №4, №1	№1, №2, №4, №6, №7	№1, №2, №4, №3, №6, №7, №8	№1, №2, №4, №3, №6, №7, №8
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№2, №3, №7, №8	№8, №3	-	-
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№5, №9, №10, №11, №12	№5, №9, №10, №11, №12, №13	№5, №9, №10, №11, №12, №13, №15, №16,
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№3, №13, №14, №15, №16, №17	№14, №15, №16, №17	№14, №17
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			-	№18
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№18, №19	№18, №19

Для группы «не преодолевших минимальный порог»: стабильно лучше всего выполняются базовые задания на уравнивания (№6) и вероятность (№4), участники этой группы выполняют правильно задание №1 (32,7%) на умение выполнять действия с геометрическими фигурами. Допускают ошибки в заданиях на производную/исследование функции (№8) и стереометрию (№3), на преобразования тригонометрических выражений (№7), а также все задания повышенного и высокого уровней: проценты выполнения близки к нулю. Это указывает на дефицит базовых навыков, необходимых даже для «пороговых» заданий.

Группа «от минимального до 60 тестовых баллов»: высокий процент выполнения №6 и №4, №1, №2, но заметно проседают задания на производную (№8), стереометрию (№3) и все задания повышенного уровня, особенно стереометрические (№14, №17). Это зона целевых методических мер: отработка типовых алгоритмов и устранение типичных ошибок.

Группа «61–80 тестовых баллов»: базовые задания выполняются стабильно хорошо; повышенный уровень — с заметной дифференциацией: №11 и №5 решаются значительно лучше, чем №13, №14 и №17. Здесь важно отрабатывать именно «слабые» линии и формировать устойчивые стратегии решения.

Группа «81–100 тестовых баллов»: высокий процент выполнения большинства заданий, но даже у сильных участников остаются зоны роста: стереометрия (№14, №17) и задания с параметром/доказательством (№18, №19) решаются далеко не всеми. Для этой группы актуальны углублённые разборы и развитие навыков полного обоснования решений.

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

На основе группировки заданий по проверяемым умениям выявлены устойчивые корреляции успешности:

Стереометрия (задания №3, 14, 17): прослеживается сильная положительная корреляция в динамике выполнения между базовым (№3) и повышенными (№14,17) заданиями, но при этом уровень успешности резко снижается с ростом сложности. Например, в группе «от 61 до 80 тестовых баллов» процент выполнения задания №3 составляет 80,0%, №14 — 2,2%, №17 — 0,3%. Это свидетельствует о том, что даже при относительно хорошем усвоении базовых фактов стереометрии (расстояния, углы, объёмы) учащиеся не владеют методами решения задач на сечения, построение и комбинированные вычисления.

Производная и исследование функций (№8, 12): в группе «не преодолевших порог» выполнение №8 — 7,7%, №12 — 1,9%. В группе «81–100 т.б.» — 99,6% и 98,4% соответственно. Такая выраженная дифференциация указывает

на системный дефицит алгоритмических навыков и понимания смысла производной у слабо подготовленных учащихся.

Вероятность и комбинаторика (№4, 5): высокий процент выполнения базового задания №4 (в среднем 94,5%) при более низком уровне №5 (84,1%) говорит о том, что учащиеся уверенно решают типовые задачи на классическое определение вероятности, но испытывают трудности при применении формул полной вероятности, сложения/умножения вероятностей и комбинаторных методов.

Данные Таблицы 2-14 позволяют оценить не только общий процент выполнения, но и распределение первичных баллов внутри заданий:

Задание №13 (уравнения/неравенства, повышенный уровень): в группе «81–100 т.б.» 95,14% участников получают 2 первичных балла, 2,83% — 1 балл, 2,02 % — 0 баллов. Это говорит о высокой доле полностью верных решений у сильных учащихся, но при этом сохраняется небольшой процент ошибок на этапе обоснования или записи ответа.

Задание №18 (параметры, высокий уровень): даже в группе «81–100 т.б.» только 38,87% получают максимальный балл (4 первичных), 15,79 % — 1 балл, 11,74% — 2 балла, 0,81% — 3 балла. Это отражает сложность полного обоснования и необходимость отработки пошаговых алгоритмов и критериев проверки.

Задания №14 и №17 (стереометрия): в группах «не преодолевших порог» и «до 60 т.б.» доля участников, получивших хотя бы 1 первичный балл, практически равна нулю. Это подтверждает, что стереометрия — системная зона риска, где даже частичные баллы практически не зарабатываются.

На основании анализа Таблиц 2-13 и 2-14 можно выделить следующие дефициты:

Стереометрия и пространственное мышление: крайне низкие результаты по №14 (5,1% в среднем) и №17 (1,3%), даже при относительно неплохом выполнении базового №3 (71,4%).

Методы решения уравнений и неравенств с параметром (№18): средний процент выполнения — 7,7 %, при этом даже у сильных участников полный балл получают менее 40%.

Доказательные рассуждения и теория чисел (№19): средний процент — 6,3 %, что говорит о слабой сформированности логических умений и навыков построения доказательств.

Применение производной в прикладных задачах (№8, 12): у слабо подготовленных учащихся процент выполнения близок к нулю, что свидетельствует о дефиците алгоритмических навыков и понимания смысла производной.

Разрыв между группами «не преодолевших порог» и «81–100 т. б.» по заданиям повышенного и высокого уровней достигает 90–95 п. п. (например, №14: 0,0% против 27,4%; №18: 0,0% против 49,3%). Это говорит о значительной поляризации результатов и необходимости дифференцированных методических подходов.

В группе «61–80 т.б.» наблюдается «зона неустойчивого успеха»: по ряду заданий (например, №11, №5) процент выполнения высок, а по другим (№13, №14) — существенно ниже. Это может отражать неоднородность уровня подготовки в разных муниципалитетах и типах ОО и требует адресной методической поддержки.

3.2.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 подготовки¹⁰:

¹⁰ В соответствии с предложенной структурой шаблона

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

3.2.1. 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.

В работе присутствуют следующие линии заданий, проверяющие комплекс умений и способы действий: уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, уметь решать уравнения и неравенства, уметь строить и исследовать простейшие математические модели, уметь выполнять действия с функциями.

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

- о 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)

На основе анализа выполнения заданий участниками с минимальным уровнем подготовки выявлены следующие сформированные умения:

1. **Уметь выполнять вычисления и преобразования.** Сформированы базовые арифметические навыки: выполнение простейших арифметических действий, работа с десятичными дробями.
2. **Уметь решать уравнения и неравенства.** Сформированы базовые навыки: решение элементарных уравнений.
3. **Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами.** Сформированы элементарные геометрические представления: распознавание основных геометрических фигур, применение простейших формул, работа с координатной плоскостью.
4. **Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.** Сформированы начальные вероятностные навыки: решение простых задач на вероятность, работа с элементарными статистическими данными.

Достигнутые предметные результаты:

выполнение простейших арифметических действий и подстановка в формулу (подтверждается выполнением задания №6 — 51,9%);

решение элементарных задач на классическое определение вероятности (задание №4 — 61,5%);

применение базовых формул планиметрии в простейших ситуациях (задание №1 — 32,7%).

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

Выявленные дефициты предметной подготовки:

Преобразования и работа с выражениями. Задание №7 (преобразования со степенями) выполнено на 19,2%, при этом 80,77% участников получили 0 баллов (Таб. 2-14). Это свидетельствует о несформированности техники преобразований и вычислительных навыков.

Производная и исследование функций. Задание №8 выполнено на 7,7%, 92,31% получили 0 баллов. Наблюдается отсутствие алгоритмических навыков и понимания смысла производной.

Стереометрия и пространственное мышление. Задание №3 (базовая стереометрия) — 23,1%. Задания повышенного уровня (№14, №17) практически не выполняются: доля участников, получивших хотя бы 1 первичный балл, близка к нулю.

Уравнения и неравенства повышенного уровня. Задание №13 выполнено на 0%: все участники группы получили 0 баллов, что говорит о полном отсутствии отработанных алгоритмов решения.

Моделирование и работа с текстом. Задания №9 и №10 выполнены на 3,8% и 21,2% соответственно. Основная проблема — неумение анализировать условие, выделять данные и искомое, строить математическую модель.

Участники с минимальным уровнем подготовки демонстрируют фрагментарные знания базового уровня, преимущественно в области арифметики и простейших геометрических представлений. Наблюдается несформированность ключевых предметных компетенций, особенно в области алгебры, геометрии и математического моделирования.

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

Таблица 2-16

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ¹¹
1.	Преобразование тригонометрических выражений	10-11
2.	Решение текстовых задач	9-11
3.	Работа с функциями и их графиками	9-11
4.	Решение уравнений и неравенств	8-11
5.	Геометрические построения и вычисления	7-11
6.	Математическое моделирование	9-11

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

Для данной группы обучающихся необходимо сосредоточить усилия на:

Формировании базовых вычислительных навыков

Освоение алгоритмов решения типовых заданий базового уровня

Развитие навыков работы с геометрическими фигурами, развитию пространственного мышления
формировании культуры математических записей.

¹¹ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

3.2.1.2. 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.

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

Дефициты в предметной подготовке тесно связаны с несформированностью метапредметных умений:

Познавательные УУД (анализ условия, выбор способа действия): учащиеся склонны к «механическому» использованию чисел из условия без понимания сути задачи (наиболее заметно в заданиях №9, №10).

Регулятивные УУД (планирование, самоконтроль): отсутствует пошаговый контроль хода решения, не проводится проверка правдоподобности результата (ошибки в простейших уравнениях и вероятностных задачах).

Коммуникативные УУД (математическая запись): слабая культура оформления решения, отсутствие пояснений и обозначений, что затрудняет самопроверку и работу учителя по анализу ошибок.

Возможные ошибки в выполнении заданий

Задание №1. В четырёхугольник ABCD вписана окружность, $AB=6$, $BC=4$, $CD=9$. Найдите длину четвёртой стороны четырёхугольника.

Возможные ошибки:

Не вспомнили нужное свойство. Ученик может попытаться решать задачу через площади, радиусы или другие сложные пути, не вспомнив, что для четырёхугольника с вписанной окружностью работает простое равенство сумм противоположных сторон. Здесь не сформированы **познавательные УУД**: умение осознанно выделять существенную

информацию из условия, актуализировать ранее усвоенные знания и применять их в новой ситуации. Ученик не смог соотнести тип фигуры (с вписанной окружностью) с соответствующим геометрическим фактом.

Перепутали пары сторон. Вместо того чтобы сложить АВ и CD (одну пару противоположных), а ВС и AD (другую), складывает другие стороны. Это приводит к неверному ответу. Это тоже про **познавательные УУД**, а точнее — про логические действия: анализ структуры задачи, умение правильно «сопоставить» элементы фигуры, не поддавшись на поверхностное впечатление. Ученик не провёл чёткий разбор условия и не выделил пары противоположных сторон.

Арифметические ошибки. Ошибки при сложении или вычитании десятичных дробей тоже встречаются. Это может указывать на несформированность **регулятивных УУД** в части технической стороны: неумение внимательно выполнять вычислительные операции, контролировать правильность промежуточных шагов. Иногда за этим стоит и недостаток предметных навыков (слабая вычислительная культура), но в контексте УУД акцент делается на самоконтроле.

Неправильно интерпретировали условие. Иногда ученик читает «в четырёхугольник вписана окружность» как «около четырёхугольника описана окружность» и пытается применять свойства вписанных углов (что суммы противоположных углов равны 180°), которые здесь неприменимы. Снова **познавательные УУД**: анализ и интерпретация информации, умение точно понимать математические термины и не подменять одно понятие другим.

Задание №2. Даны векторы $\vec{a}$ (3,4) и $\vec{b}$ (4,3). Найдите длину вектора $4\vec{a} + 3\vec{b}$.

Возможные ошибки:

Сложение длин вместо операций с координатами. При такой ошибке не достаточно сформированы **УУД: Познавательные** (выбор способа действия). Ученик не соотносит формулировку «длина вектора с нужным алгоритмом. Вместо этого срабатывает шаблон «есть числа и векторы — значит, можно что-то сложить», без анализа порядка операций. Базовые логические действия (различение понятий). Не различает «длина суммы» и «сумма длин». Это разные объекты, но для ученика они сливаются в одну интуитивную операцию. Работа с информацией (перевод условия в шаги). Условие не раскладывается на последовательность: «сначала линейная комбинация векторов, потом модуль результата».

Ошибка при умножении вектора на число. Участники умножают только одну координату либо путают множители. **Несформированные УУД:** Познавательные (применение знаково-символических средств). Формула воспринимается как набор символов, а не как чёткое правило. Ученик применяет её фрагментарно. Регулятивные (планирование и пошаговый контроль). Нет привычки фиксировать каждый шаг отдельно: «умножаю первую координату», «умножаю вторую координату». Из-за этого часть действий теряется.

Ошибка при сложении векторов. Складывают «по диагонали» или путают порядок. **Несформированные УУД:** Познавательные (структурирование данных). Ученик не удерживает правило «координата xxx с xxx, ууу с ууу» и не фиксирует, какая координата где. Регулятивные (контроль промежуточных результатов). Нет привычки подписывать, что именно считается. Без этого легко перепутать пары.

Неверная формула длины вектора. Ошибка в формуле либо не используют корень. **Несформированные УУД:** Познавательные (осмысление формулы). Формула длины вектора не связана в сознании ученика с теоремой Пифагора и геометрическим смыслом (гипотенуза прямоугольного треугольника). Это просто «набор действий», который легко исказить. Логические действия (выведение следствий). Ученик не проверяет, соответствует ли результат здравому смыслу: длина не может равняться сумме координат, а квадрат длины — это не сама длина.

Забыли извлечь корень. **Несформированные УУД:** Регулятивные (самоконтроль и завершение задачи). Ученик воспринимает «вычислить сумму квадратов» как финальный шаг, не отслеживая, что в условии просили именно длину (модуль).

Ошибки в арифметике. **Несформированные УУД:** Регулятивные (внимание и контроль точности). Слабо развит навык аккуратной работы с числами: нет привычки перепроверять квадраты, фиксировать промежуточные результаты, использовать справочные данные. Работа с информацией. Не использует приёмы самопроверки.

Путаница между вектором и его длиной. **Несформированные УУД:** Познавательные (различение понятий и объектов). Не удерживает разницу между «вектором» (объект с направлением и координатами) и «длиной» (скаляр). Коммуникативные (фиксация результата). Не умеет чётко обозначить, какой именно объект получен на каждом этапе и какой требуется в ответе.

Задание №3. Через среднюю линию основания треугольной призмы, объём которой равен 24, проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объём отсечённой треугольной призмы.

Возможные ошибки.

Ошибка «не учли, как меняется площадь основания; думают, что и высота тоже уменьшается».
Несформированные УУД: Познавательные (моделирование и работа с моделью). Ученик не может корректно выделить в задаче неизменные и изменяемые величины. Он не строит адекватную мысленную или схематичную модель ситуации: не фиксирует, что параллельность плоскости боковому ребру означает сохранение высоты. Логические действия (анализ условий и следствий). Не умеет выводить следствия из геометрического условия: «плоскость параллельна боковому ребру» → «расстояние между основаниями не меняется». Вместо этого применяет интуитивные, но неверные аналогии (например, «раз отрезали часть, значит, всё стало меньше»). Применение знаково-символических средств. Не соотносит формулу $V=Sh$ с конкретной геометрической ситуацией: не видит, что h остаётся прежней, а меняется только S .

Ошибка: «Считают, что площадь уменьшилась вдвое, потому что линия — средняя». Несформированные **УУД:** Познавательные (установление аналогий и закономерностей). Не видит связи между линейным коэффициентом подобия и отношением площадей. Для него «половина длины» автоматически означает «половина площади», без учёта квадратичной зависимости. Базовые логические действия (обобщение). Не обобщает правило: площади подобных фигур относятся как квадрат коэффициента подобия. Вместо системного правила использует упрощённую догадку. Работа с информацией (интерпретация геометрических свойств). Не может перевести свойство «средняя линия» в количественную оценку площади отсекаемого треугольника.

Ошибка: «Неправильно поняли условие про параллельность». Несформированные **УУД:** Смысловое чтение и анализ условия. Не умеет выделять ключевые слова и понимать их математический смысл: «средняя линия», «параллельно боковому ребру». Термины воспринимаются формально, без понимания, какие геометрические следствия из них следуют. Познавательные (структурирование задачи). Не разбивает условие на смысловые блоки: 1) где проходит сечение, 2) как оно влияет на основание, 3) как влияет на высоту. Из-за этого теряется логика решения.

Ошибка: «Арифметические ошибки при умножении/делении». Несформированные **УУД:** Регулятивные (контроль и самопроверка). Нет привычки проверять промежуточные и итоговые вычисления, сверять результат с ожидаемым диапазоном (например, отсечённая часть должна быть заметно меньше исходной). Планирование вычислительных действий. Ученик не выбирает рациональный путь.

Задание №7. Найдите значение выражения
$$\frac{14\sin 51^\circ \cos 51^\circ}{\sin 102^\circ}.$$

Возможные ошибки.

Не узнали формулу двойного угла. Здесь проблема в **познавательных УУД**: не сформировано умение распознавать в выражении структуру, подходящую под известную формулу, и осознанно её применять.

Ошиблись в коэффициенте при применении формулы. Даже если формулу вспомнили, можно неверно вынести множитель: например, получить $\frac{14\sin 102^\circ}{\sin 102^\circ}$ вместо $\frac{7\sin 102^\circ}{\sin 102^\circ}$. Это уже **техническая (вычислительная) ошибка**, но она показывает слабую вычислительную культуру — частую проблему в группе, не преодолевшей порог.

Не заметили возможность сокращения. После правильного преобразования ученик видит дробь и пытается отдельно считать синусы, а не сократить их. Здесь снова **познавательный пробел**: не сформировано умение видеть упрощающие возможности в выражении.

Допустили ошибку в аргументе. Иногда путают углы. Это тоже про **недостаток логических действий** при анализе структуры выражения.

Пропустили проверку на ОДЗ. В данном случае знаменатель не равен нулю, но у части учеников срабатывает шаблон: «есть знаменатель — надо писать ОДЗ», и они начинают лишние, неверные в этом контексте рассуждения, что отвлекает и повышает риск ошибки.

Задание №8. На рисунке изображён график $y = f'(x)$, производной функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам убывания функции?

Возможные ошибки.

Путают график функции и график производной. Это самая частая ошибка. Ученик видит график производной функции $f'(x)$, но начинает анализировать его как график самой $f(x)$: смотрит, где функция «идёт вниз», и считает эти точки. Нужно чётко помнить: если дан график производной, то знак именно этой производной говорит о монотонности исходной функции. Снова познавательные УУД. Здесь проблема в смысловом чтении графического объекта и в установлении причинно-следственных связей: ученик не осознаёт принципиальную разницу между тем, что показывает график самой функции, и тем, что «рассказывает» график её производной. Ему сложно перевести визуальную информацию (положение кривой относительно оси) в математический смысл (поведение исходной функции).

Не понимают связь знака производной и поведения функции. Некоторые считают, что убыванию функции соответствует положительная производная, или наоборот. Важно закрепить правило: $f'(x) < 0 \Rightarrow f(x) \text{ убывает}$.

Игнорируют точки, где производная равна нулю. Иногда ученики исключают точки на оси абсцисс, думая, что в них функция не убывает (а только «останавливается»). На самом деле, если производная неположительна (в том числе равна нулю), это всё ещё соответствует промежутку убывания. Опять познавательные УУД. Ученик не до конца усвоил логическую связь: неположительная производная (≤ 0) соответствует убыванию функции. Ему трудно включить в рассуждение пограничный случай (равенство нулю) и понять, что это всё ещё часть промежутка убывания, а не отдельная ситуация.

«Невнимательно читают условие» (считают не те точки). Здесь тоже регулятивные УУД. Недостаточно развиты навыки целеполагания (чётко удерживать в голове, что именно требуется в задаче) и контроля (сверять свои действия с исходным условием на протяжении всего решения).

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

Рекомендации сформулированы как конкретные методики и приёмы, пригодные для внедрения в учебный процесс и систему методической поддержки.

Направление работы	Конкретные приёмы и технологии
Базовые вычисления и преобразования	Внедрение «чек-листов» для типовых уравнений: 3–5 шагов (определи тип, найди ОДЗ, приведи к стандартному виду, реши, проверь). Использование карточек с операциями, где часто встречаются ошибки (скобки, знаки, свойства степеней).
Геометрия и стереометрия (№1, №2, №3, №14)	Обязательная разметка чертежа: известные величины, прямые углы, равные отрезки. Мини-задачи на «узнавание формулы» (без вычислений — назвать формулу и пояснить, какие данные нужны). Простейшие задачи на построение сечений и визуализацию пространственных фигур.
Производная и функции (№8, №12)	Алгоритм решения типовых задач: «найти производную», «найти критические точки», «определить знаки», «сделать вывод», «ответить на вопрос задачи». Работа с «смыслом до формулы»: перед решением ученик формулирует, что означает производная в данной задаче.
Текстовые задачи и моделирование (№9, №10)	Таблица анализа условия: «величина», «единица измерения», «известное», «неизвестное», «связь (формула)». Разбор «ложных путей»: учитель намеренно предлагает неверные способы решения, ученики объясняют ошибки.

Метапредметные умения	Самопроверка по трём вопросам: «Я правильно понял, что нужно найти?», «Я использовал подходящий метод?», «Мой ответ правдоподобен?». Парная работа с ролями «аналитик» (читает условие, выделяет данные) и «исполнитель» (записывает план решения).
------------------------------	---

3.2.2. 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.

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

- о 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).

На основании анализа результатов выполнения заданий (таблица 2-15) можно выделить следующие сформированные предметные результаты и умения:

Теория вероятностей: умение решать базовые вероятностные задачи (подтверждается успешным выполнением задания №4), владение классическим определением вероятности.

Умения решать уравнения и неравенства. Навыки решения простейших уравнений (задание №6), базовые умения работы с уравнениями.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами. Умение решать базовые планиметрические задачи (задание №1), владение основными геометрическими фактами. Работа с векторами: базовые навыки работы с векторами (задание №2). Применение базовых геометрических фактов. Решение задач на вычисление геометрических величин. Минимально необходимые знания по стереометрии (задание №3). Простейшие навыки работы с пространственными фигурами.

Уметь выполнять вычисления и преобразования. Владение базовыми навыками преобразований (задание №7), умение работать с алгебраическими выражениями. Выполнение базовых арифметических операций. Работа с дробями и степенями

Уметь выполнять действия с функциями. Работа с графиками функций.

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Решение текстовых задач базового уровня.

Частично сформированные компетенции:

Начальные навыки работы с производной (задание №8), базовые умения исследования функций.

Важно отметить, что у данной группы обучающихся сформированы базовые предметные компетенции, необходимые для решения заданий базового уровня сложности, однако наблюдается существенный дефицит в развитии более сложных умений и навыков, необходимых для успешного выполнения заданий повышенного и высокого уровней сложности.

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

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

Таблица 2-17

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Стереометрия (базовые факты и вычисления).	10–11
2.	Исследование функций с помощью производной.	10–11
3.	Тригонометрические уравнения и отбор корней.	10–11
4.	Смешанные неравенства. Ошибки при нахождении области допустимых значений (ОДЗ), нарушения при равносильных переходах (например, при переходе от неравенства к совокупности систем), сложности с применением обобщённого метода интервалов или метода рационализации.	10–11
5.	Текстовые задачи с прикладным содержанием. Неумение корректно составить	10–11

	математическую модель: неверно интерпретируют условие (например, путают проценты по количеству и по массе, неправильно определяют, что именно нужно найти в задаче на движение, работу или кредиты), упускают часть условий.	
6.	Задачи с параметрами. Отсутствие системных алгоритмов для различных видов уравнений и неравенств с параметрами, недостаток опыта решения таких задач, трудности с анализом зависимости решения от параметра.	10–11
7.	Доказательные умения. Слабая сформированность навыков построения логической цепочки доказательства: ученики не обосновывают неочевидные факты, которые используют в решении, допускают логические пробелы, подменяют доказательство частными примерами.	10–11
8.	Метапредметные умения. Недостаточное развитие навыков смыслового чтения (непонимание взаимосвязей в условии), анализа исходных данных, планирования хода решения, а также навыков самоконтроля (вычислительные ошибки, отсутствие проверки полученного ответа).	

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

Базовые вычислительные навыки: отработка действий с дробями и степенями, преобразование алгебраических выражений, решение простейших уравнений и неравенств.

Планиметрическая подготовка: закрепление базовых теорем, работа с векторами на плоскости, вычисление геометрических величин.

Элементарная теория вероятностей: классическое определение вероятности, решение задач на вероятность простых событий, применение формул сложения и умножения вероятностей

Начальный уровень работы с функциями: чтение графиков элементарных функций, определение области определения функций, нахождение значений функций.

Текстовая подготовка: решение задач на движение, работа с процентами, составление математических моделей.

Реализация данных направлений позволит группе обучающихся с результатами 0-60 т.б. достичь целевого показателя 60-70 т.б. за счет системного устранения выявленных дефицитов и формирования устойчивых предметных компетенций.

3.2.2.2. 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.

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

Задание №3. Через среднюю линию основания треугольной призмы, объём которой равен 24, проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объём отсечённой треугольной призмы.

Возможные ошибки учащихся:

Ошибка в понимании изменения площади основания. Несформированность познавательных УУД: неумение моделировать геометрические ситуации, отсутствие навыков работы с подобными фигурами, непонимание связи между средней линией и отношением площадей.

Ошибка в определении высоты призмы: Дефицит логических УУД: неумение выделять существенные признаки условия, непонимание следствия из условия о параллельности плоскости, отсутствие навыков анализа геометрических преобразований.

Ошибка в соотношении площадей: Проблемы с базовыми логическими действиями: непонимание квадратичной зависимости площадей, неумение применять коэффициент подобия, отсутствие системного подхода к решению.

Вычислительные ошибки: Недостаточность регулятивных УУД: отсутствие самоконтроля, неумение проверять правдоподобность ответа, слабый навык работы с числовыми данными.

Задание №8. На рисунке изображён график $y = f'(x)$, производной функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам убывания функции?

Возможные ошибки.

Путают график функции и график производной. Это самая частая ошибка. Ученик видит график производной функции $f'(x)$, но начинает анализировать его как график самой $f(x)$: смотрит, где функция «идёт вниз», и считает эти точки. Нужно чётко помнить: если дан график производной, то знак именно этой производной говорит о монотонности исходной функции. Снова познавательные УУД. Здесь проблема в смысловом чтении графического объекта и в установлении причинно-следственных связей: ученик не осознаёт принципиальную разницу между тем, что показывает график самой функции, и тем, что «рассказывает» график её производной. Ему сложно перевести визуальную информацию (положение кривой относительно оси) в математический смысл (поведение исходной функции).

Не понимают связь знака производной и поведения функции. Некоторые считают, что убыванию функции соответствует положительная производная, или наоборот. Важно закрепить правило: $f'(x) < 0 \Rightarrow f(x) \text{ убывает}$.

Игнорируют точки, где производная равна нулю. Иногда ученики исключают точки на оси абсцисс, думая, что в них функция не убывает (а только «останавливается»). На самом деле, если производная неположительна (в том числе равна нулю), это всё ещё соответствует промежутку убывания. Опять познавательные УУД. Ученик не до конца усвоил логическую связь: неположительная производная (≤ 0) соответствует убыванию функции. Ему трудно включить в рассуждение пограничный случай (равенство нулю) и понять, что это всё ещё часть промежутка убывания, а не отдельная ситуация.

«Невнимательно читают условие» (считают не те точки). Здесь тоже регулятивные УУД. Недостаточно развиты навыки целеполагания (чётко удерживать в голове, что именно требуется в задаче) и контроля (сверять свои действия с исходным условием на протяжении всего решения).

Задание №13 Тригонометрическое уравнение.

Возможные ошибки:

Ошибки при преобразовании выражений: неверное применение формул, путаница в знаках при преобразовании, потеря корней при делении на тригонометрическую функцию. Несформированные УУД: познавательные: неспособность к обобщению и систематизации знаний, логические: отсутствие понимания математических закономерностей, регулятивные: неумение планировать процесс обучения.

Ошибки в нахождении общего решения: неверная запись формул корней, пропуск серий решений. Несформированные УУД: коммуникативные: неумение правильно оформлять математические записи, регулятивные: отсутствие понимания требований к оформлению, познавательные: неспособность к математическому моделированию.

Ошибки при отборе корней: неверный выбор метода отбора, ошибки в решении неравенств при отборе, пропуск граничных точек, неправильное определение целочисленных значений параметр. Несформированные УУД: познавательные: неумение работать с числовой окружностью, регулятивные: отсутствие алгоритма отбора корней, коммуникативные: неспособность структурировать решение.

Ошибки в незнании значений тригонометрических функций. Несформированные УУД: познавательные: отсутствие базовых знаний, коммуникативные: неумение работать с математической информацией, регулятивные: несистематичность в изучении материала.

Проанализировать ошибки в заданиях №14 Стереометрическая задача, №15 Неравенство, №16 Экономическая задача, №17 Планиметрическая задача не представляется возможным, в силу низкой решаемости этих заданий данной группой участников. Участники набравшие менее 60 т.б. часто имеют пробелы не только в предметных знаниях, но и у них недостаточно сформированы УУД.

Познавательные УУД. Это главная зона риска. В заданиях 14 (стереометрия), 15 (неравенства), 16 (экономическая задача) и 17 (планиметрия) требуется глубокий анализ условия, построение цепочки рассуждений и применение знаний в нестандартной ситуации. Если ученик не справляется, вероятно, у него слабо развиты: умение выявлять существенные признаки объектов и устанавливать причинно-следственные связи; навык классифицировать задачи и выбирать подходящий метод решения; способность строить логическую цепочку доказательств (особенно в пунктах «а» заданий 14 и 17, где нужно что-то доказать); умение переводить реальную ситуацию (условие задачи) в математическую модель (составлять уравнения, неравенства, строить чертёж).

Регулятивные УУД. Часто проблема не только в знании, но и в организации деятельности. Ученик может не суметь: спланировать ход решения — разбить задачу на подзадачи и последовательно их выполнить; осуществить самоконтроль: вовремя заметить, что пошёл по неверному пути, и скорректировать действия; оценить адекватность полученного результата (например, понять, что площадь сечения не может быть отрицательной). Иногда это проявляется как «отказ от деятельности»: увидев сложную задачу, ученик сразу откладывает её, не пытаясь начать.

Коммуникативные УУД. Задания с развёрнутым ответом (все четыре — 14–17) требуют не просто решить, но и ясно, последовательно изложить ход мыслей. Если в работах мало пояснений, шаги пропущены, а обоснования поверхностны — это признак несформированности умения структурировать текст решения, грамотно использовать математическую терминологию и аргументировать каждый шаг.

- о Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

В этой группе есть ученики, у которых отдельные **метапредметные умения сформированы** на базовом уровне. На это указывают успешно решённые задания, где в первую очередь нужны именно такие навыки:

Базовые логические действия. Участники справились с заданиями, требующими простого анализа условия, выделения главного и применения знакомого алгоритма (например, некоторые типовые уравнения из первой части), это говорит о наличии таких умений.

Работа с информацией (читательская грамотность). Выполнены задания, где нужно понять и корректно интерпретировать текст задачи (например, некоторые задачи с практическим контекстом на базовом уровне), косвенно подтверждает сформированность этого умения.

Элементы самоконтроля. В работе есть задания, где достаточно аккуратно выполнены стандартные действия, и часть учеников этой группы с этим справилась, можно предположить, что у них есть зачатки регулятивных умений — умение следовать инструкции, контролировать ход решения.

Не сформированы метапредметные умения.

Именно на более сложных, продуктивных заданиях чаще всего «вылезают» дефициты.

Построение математической модели. Низкий процент выполнения текстовых задач (например, № 10), задач с физическим (№ 9) часто связывают со слабой сформированностью умения переводить реальную ситуацию в математические термины, составлять уравнения или неравенства.

Пространственное мышление и геометрия. Трудности с стереометрическими заданиями (например, № 14) или другими геометрическими задачами повышенного уровня могут указывать на дефицит умения визуализировать объекты, устанавливать связи между элементами фигуры, применять знания в нестандартной ситуации.

Базовые исследовательские действия. Если ученики теряются, когда задача требует не просто применить формулу, а самостоятельно поискать путь решения, выдвинуть гипотезу, проверить результат на адекватность — это показатель несформированности исследовательских умений.

Критическая оценка результата. Частые вычислительные ошибки или ответы, явно не соответствующие условию («нереалистичные» числа), могут говорить о том, что у многих в группе слабо развито умение анализировать полученные данные и оценивать их достоверность.

Планирование и выбор стратегии. Сложности с заданиями, где нужно составить чёткий план решения (особенно в развёрнутых ответах, например, № 17, 18, 19), указывают на дефицит регулятивных умений — умения ставить цели, выбирать способ действий, корректировать ход решения.

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

Цель: системно устранить выявленные дефициты и сформировать устойчивые алгоритмы решения типовых задач, чтобы обеспечить группе выход на уровень 60–70 т. б. Рекомендации носят предметно-метапредметный характер и привязаны к конкретным типам заданий и типичным ошибкам.

По предметным линиям и типам заданий

Уравнения и неравенства (в т.ч. №6, №13): формирование алгоритмической культуры

Приём «Карточка алгоритма решения». Для каждого типа уравнений/неравенств (линейные, квадратные, дробно-рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические) подготовьте короткий чек-лист из 4–5 шагов: ОДЗ → преобразование → решение → отбор корней → проверка. Ученик должен проговаривать шаги вслух и фиксировать их в тетради.

Метод «Ошибки по шаблону». Подготовьте подборку 3–4 типичных ошибок (потеря корня при делении, неверная равносильность, пропуск ОДЗ) и дайте задания на поиск и исправление ошибок. Это развивает регулятивные УУД (самоконтроль) и снижает количество вычислительных ошибок.

Дифференцированная отработка. Начните с задач, где ОДЗ очевидна и не требует сложных неравенств. Постепенно вводите смешанные типы, но только после устойчивого выполнения базовых.

Теория вероятностей (№4, №5): переход от типового к комбинированному

Структурирование условия. Используйте таблицу/схему: «событие А», «событие В», «пересечение/объединение», «формула». Для задач на формулу полной вероятности и условную вероятность — дерево вероятностей с подписями ветвей. Это формирует навык смыслового чтения и перевода текста в модель.

Постепенное усложнение. Сначала — задачи на классическое определение вероятности, затем — на сложение/умножение вероятностей, далее — на условную вероятность и формулу полной вероятности. Каждый новый тип сопровождайте разбором 1–2 примеров с полным обоснованием выбора формулы.

Производная и исследование функций (№8, №12): снятие смысловых барьеров

Разделение понятий. Проведите серию мини-заданий: «на этом графике отметьте участки, где функция возрастает/убывает; отметьте, где производная положительна/отрицательна». Цель — закрепить, что график производной описывает поведение исходной функции, а не является самой функцией.

Шаблон анализа графика. Вводите единый алгоритм: «знак производной → монотонность → экстремумы → наибольшее/наименьшее значение». На каждом уроке 1–2 задачи решайте строго по этому плану, проговаривая каждый шаг.

Визуализация. Используйте динамические графики (GeoGebra, Desmos), чтобы показать, как меняется производная при изменении функции. Это помогает преодолеть дефицит пространственного и функционального мышления.

Планиметрия (№1, №2) и стереометрия (№3, №14, №17): от фактов к моделированию

Мини-задачи на визуализацию. Для каждой задачи давайте задание: «сделай схематичный чертёж, отметь известные величины, обозначь искомое». Для стереометрии — 2D-проекции (вид сверху, сбоку) и выделение плоских сечений.

Разбор «ключевых фактов». Составьте список 10–15 базовых фактов (подобие, средняя линия, свойства площадей, объёмы призм), которые чаще всего используются в задачах. На каждом уроке актуализируйте 2–3 факта через мини-задачу.

Пошаговая запись решения. Требуйте, чтобы каждый шаг содержал ссылку на факт/теорему: «по свойству средней линии...», «из подобия треугольников...». Это формирует доказательную культуру и снижает логические ошибки.

Текстовые задачи (№9, №10, №16): построение математической модели

Структура условия. Вводите шаблон краткой записи: «дано», «найти», «связь величин», «уравнение/неравенство». Для экономических задач — таблица «величина — формула — значение».

Типология задач. Разберите 3–4 типа задач (движение, работа, проценты/кредиты) с единым алгоритмом: «выдели величины → запиши зависимости → составь уравнение → проверь ответ». На каждом типе отработайте 5–7 задач разного уровня сложности.

Проверка правдоподобности. В конце решения требуйте устную проверку: «ответ имеет смысл? единицы измерения совпадают? величина находится в ожидаемом диапазоне?». Это развивает критическое мышление и снижает ошибки интерпретации.

По метапредметным умениям

Познавательные УУД: смысловое чтение и моделирование

Карточки с условием. На карточке — только условие без вопроса. Задача ученика: сформулировать вопрос, выделить **данные**, определить тип задачи. Это тренирует умение работать с информацией.

Перевод на математический язык. Дайте условие и попросите записать только формулы/уравнения без решения. Цель — отделить понимание условия от вычислений.

Регулятивные УУД: планирование и самоконтроль

«План решения». Перед решением ученик записывает 3–4 шага: «1) найти ОДЗ; 2) преобразовать; 3) решить; 4) проверить». В конце — сверка с планом.

Чек-лист самопроверки. После решения — короткий список вопросов: «все ли случаи рассмотрены?», «нет ли потери корней?», «соответствует ли ответ условию?».

Коммуникативные УУД: оформление и аргументация

Образец решения. Демонстрируйте эталонное решение с пояснениями к каждому шагу. Просите учеников переписать 1–2 решения «как в образце», обращая внимание на терминологию и структуру.

Взаимопроверка. Работа в парах: один решает, второй проверяет по чек-листу. Это повышает осознанность и снижает формальные ошибки.

3.2.3. 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.

Учащиеся со средним уровнем подготовки, с результатами в диапазоне от 61 балла до 80, демонстрируют сформированные базовые знания и умения, но испытывают трудности при переходе к более сложным, нестандартным задачам. Они уверенно справляются с заданиями базового уровня (это №1, № 2, №3, №4, №6, №7, №8), хорошо

выполняют задания повышенного уровня сложности из первой части (№5, №9, №10, №11, № 12, № 13) однако задания повышенного и высокого уровней сложности (особенно с развернутым ответом № 14, № 15, № 16, № 17, № 18, № 19) часто вызывают затруднения.

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

- о 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).

Алгебраические вычисления и преобразования. Участники уверенно выполняют действия с многочленами, дробями, корнями, степенями, а также преобразования тригонометрических и логарифмических выражений.

Простейшие уравнения и неравенства. Хорошо отработаны алгоритмы решения линейных, квадратных, показательных уравнений, простейших тригонометрических уравнений.

Базовые планиметрические задачи. Умение вычислять геометрические величины (длину, угол, площадь) с использованием изученных формул и теорем на базовом уровне.

Базовые стереометрические задачи. Умение вычислять геометрические величины (площадь, объем) с использованием изученных формул и теорем на базовом уровне.

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

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Логарифмические неравенства. Умение решать логарифмические неравенства (включая переход к равносильному неравенству).	10-11 классы
2.	Задачи с параметрами.	8-11 классы
3.	Стереометрические задачи. Решение задач на вычисление геометрических величин (объём, площадь поверхности, расстояние между фигурами в пространстве), особенно требующих построения сечений или применения теорем в трёхмерном пространстве.	10-11 классы
4.	Тригонометрические уравнения и неравенства. Умение решать тригонометрические уравнения, в том числе с отбором корней, и неравенства, содержащие тригонометрические функции.	10-11 классы
5.	Элементы математического анализа. Исследование функций с помощью производной (нахождение экстремумов, промежутков возрастания и убывания, построение графиков).	10-11 классы

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

Анализ показывает, что у участников со средним уровнем подготовки есть прочная база по алгебре, но есть серьёзные пробелы в геометрии и в умении работать с задачами, требующими комплексного подхода.

Для коррекции дефицитов рекомендуется:

- Уделить больше внимания систематическому повторению и углублённой проработке геометрического материала, включая построение чертежей и отработку доказательств.
- Включать в подготовку задачи, которые требуют построения и исследования математических моделей, а не только механического применения алгоритмов.
- Проводить целенаправленную работу по развитию навыков смыслового чтения и самопроверки.
- Использовать дифференцированные задания: для закрепления базы - типовые задачи, для перехода к сложному — задания с недостающими данными или нестандартными условиями.

Такой подход поможет участникам со средним уровнем подготовки не просто «подтянуть» отдельные темы, но и научиться более уверенно применять знания в разных контекстах.

3.2.3.2. 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.

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

Практико-ориентированные задачи (например №9)

Водолазный колокол, содержащий $\nu = 8$ моль воздуха при давлении $p_1 = 20$ атмосфер, медленно опускают на дно водоёма. При этом происходит изотермическое сжатие воздуха до конечного давления p_2 (в атмосферах).

Работа, совершаемая водой при сжатии воздуха, вычисляется по формуле

$$A = \alpha \nu T \log_2 \frac{p_2}{p_1}, \quad \text{где} \quad \alpha = 5,8 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \quad \text{— постоянная,} \quad T = 300 \text{ К} \quad \text{—}$$

температура воздуха. Найдите давление p_2 воздуха в колоколе, если при сжатии воздуха была совершена работа в 27 840 Дж. Ответ дайте в атмосферах.

Метапредметные умения:

- **Смысловое чтение и работа с информацией.** Умение внимательно прочесть условие, выделить ключевые данные, понять взаимосвязи между величинами и перевести реальную ситуацию на язык математической модели.
- **Моделирование.** Способность преобразовать текстовое описание в алгебраические выражения или уравнения.
- **Самоконтроль.** Проверка полученного результата на адекватность, выявление и исправление ошибок в ходе решения.

Проявления типичных ошибок: невнимательное прочтение условия, пропуск важных деталей (например единицы измерения или ошибка в применении свойств логарифмов), неверное построение математической модели (составление уравнения, неравенства, системы), что ведёт к ошибочному решению, неумение интерпретировать полученный результат в контексте исходной задачи.

Задания на доказательство и логические рассуждения (например №19)

На столе лежит некоторое количество карточек, часть из которых синего цвета, а остальные красного (есть хотя бы по одной карточке каждого цвета). На каждой карточке написано целое число. На карточках синего цвета написаны различные числа, делящиеся на 3, а на карточках красного цвета написаны различные чётные числа (при этом некоторые числа могут быть написаны дважды: один раз на синей карточке и один раз на красной карточке). Все числа на карточках больше -72 .

Оказалось, что наибольшее число, написанное на красной карточке, равно удвоенному количеству синих карточек, а наибольшее число, написанное на синей карточке, равно количеству красных карточек.

- а) Может ли на столе лежать ровно четыре карточки?
- б) Может ли число красных карточек на столе быть на 60 больше числа синих карточек на столе?
- в) Какое наибольшее количество карточек может лежать на столе?

Метапредметные умения:

- **Базовые логические действия:** анализ условия, выделение существенных признаков, построение цепочки рассуждений, установление причинно-следственных связей.
- **Самоорганизация и рефлексия.** Способность планировать ход решения, контролировать каждый шаг, оценивать логичность и обоснованность каждого утверждения.

Проявления типичных ошибок: несистемные рассуждения, «хождение по кругу», когда ученик возвращается к уже рассмотренному случаю без продвижения, попытки решить задачу через рассмотрение частных случаев вместо доказательства общего утверждения, отсутствие доказательств тех фактов, которые кажутся очевидными, но формально требуют обоснования.

Задания на стереометрию и планиметрию повышенной сложности (например, №14, №17)

Метапредметные умения:

- **Геометрическая интуиция и пространственное мышление.** Умение визуализировать фигуру, выделять её свойства, строить логичные чертежи.
- **Дедуктивные рассуждения.** Способность делать выводы на основе аксиом и теорем, строить цепочку логических выводов.

Проявления типичных ошибок: неверные построения чертежей, не отражающие реальных геометрических отношений, неумение абстрагироваться от конкретного чертежа и увидеть общую логическую структуру задачи, пропуск важных элементов доказательства из-за поверхностного анализа условия.

Вывод: успешное выполнение заданий профильного ЕГЭ по математике требует не только прочного владения предметным материалом, но и сформированности комплекса метапредметных умений. Слабость в любой из этих сфер — в смысловом чтении, логическом анализе, моделировании, самоконтроле — неизбежно ведёт к ошибкам, даже при отличном знании формул и теорем. Учителям важно целенаправленно работать над развитием этих навыков, включая в уроки задачи, требующие нешаблонного мышления и комплексного применения знаний.

- о Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Познавательные УУД

Участники со средним уровнем подготовки часто хорошо справляются с заданиями, требующими базовых логических действий (умение устанавливать причинно-следственные связи, сравнивать, обобщать) и работы с информацией (поиск, анализ, систематизация). Типичные ошибки, связанные с познавательными УУД: неумение выделить главное в условии задачи или тексте, ошибки в установлении логических связей между понятиями, трудности с интерпретацией данных, представленных в нестандартной форме (графики, таблицы).

Коммуникативные УУД

Здесь сложности часто возникают при выполнении заданий, требующих развёрнутого, логичного и точного изложения своей точки зрения. Типичные ошибки, связанные с коммуникативными УУД: неполнота аргументации (особенно заметно при оформлении решения геометрических задач №14 и №17, нарушение логики в построении ответа, ошибки в оформлении (например, в логарифмических неравенствах — неверное оформление нахождения области определения аргумента).

Регулятивные УУД (самоорганизация и самоконтроль)

Эти умения помогают планировать свою работу, контролировать ход решения и корректировать ошибки. Типичные ошибки, связанные с регулятивными УУД: неумение составить план решения задачи, отсутствие пошагового самоконтроля, ошибки из-за невнимательности или спешки.

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

На основе выявленных трудностей можно предложить следующие направления работы:

- 1. Для решения заданий с развернутым ответом (например № 16,18,19) развивать умение анализировать условие задачи.** Учить детей внимательно читать текст, выделять ключевые данные, определять, что известно и что нужно найти. Использовать приёмы моделирования: составление таблицы, чертежа, графика.
- 2. Тренировать перевод реальной ситуации на математический язык.** Проводить специальные упражнения, где нужно составить уравнение, неравенство или систему для решения бытовой проблемы (задачи на движение, работу, проценты). Уделять внимание интерпретации полученного результата.
- 3. Учить оформлять решение с учётом критериев.** Познакомить учащихся с официальными критериями оценивания заданий с развёрнутым ответом. Показывать примеры верных и неверных решений, разбирать типичные ошибки. Это более эффективно «настроить» их на решение заданий из второй части (№ 15, № 16, №18).
- 4. Использовать метод работы с «готовыми ошибками».** Предлагать задания, где в решении намеренно допущена ошибка. Ученики должны её найти и исправить, что развивает критическое мышление и внимание.

5. Проводить регулярный мониторинг и разбор ошибок. После каждой контрольной работы можно проводить разбор типичных ошибок, выявлять пробелы в знаниях и выстраивать индивидуальную траекторию повторения.

6. Формировать навыки самоконтроля. Учить детей проверять ответ на правдоподобие, возвращаться к условию задачи, чтобы проверить, соответствует ли решение жизненной ситуации.

7. Активнее использовать ИКТ. Интерактивные платформы и образовательные приложения помогают визуализировать материал, проводить онлайн-тренировки и мгновенную обратную связь.

3.2.4. 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.

8. Когда говорят о высоком уровне подготовки (80+ баллов по профильной математике), речь идёт о том, что ученик не просто освоил программу, а вышел далеко за её рамки: глубоко разобрался в сложных темах, научился видеть связи между разделами и применять знания в нестандартных ситуациях.

3.2.4.1. 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)

У школьника с высоким уровнем подготовки в фокусе несколько ключевых блоков. В целом они охватывают все три учебных курса, которые предусмотрены для профильного уровня:

«Алгебра и начала математического анализа». Глубокое знание и уверенное оперирование понятиями: многочлены, рациональные функции, логарифмы, тригонометрические уравнения и неравенства, основы математического анализа (производная, её геометрический и физический смысл, первообразная, интеграл), последовательности и ряды. Ученик не просто воспроизводит формулы, а понимает, когда и как их применять, в том числе в сложных комбинированных задачах.

«Геометрия». Здесь картина чуть сложнее. На высоком уровне осваиваются не только базовые планиметрические и стереометрические задачи, но и более сложные темы: задачи с параметрами, методы геометрических преобразований и построений, элементы комбинаторной геометрии. При этом важно: даже сильные ученики иногда испытывают трудности именно с некоторыми геометрическими заданиями (например, со стереометрией или сложными планиметрическими задачами), поэтому в подготовке на высокий балл геометрию отрабатывают отдельно.

«Вероятность и статистика». Ученик умеет работать с вероятностными моделями, вычислять математическое ожидание, дисперсию, стандартное отклонение, решать задачи на комбинаторику и геометрическую вероятность. В целом с этим блоком справляются хорошо, но в группе 80+ иногда есть нюансы: например, могут возникать сложности с задачами, требующими нестандартного взгляда.

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

Сформированные умения.

Ключевое отличие высокого уровня — не просто знание тем, а комплекс умений применять их на практике:

Аналитическое мышление. Способность анализировать условие задачи, выделять ключевые данные, абстрагироваться от лишнего и видеть разные пути решения.

Построение и исследование моделей. Ученик умеет переводить реальную (иногда междисциплинарную) ситуацию в математическую задачу, исследовать полученную модель (например, оптимизационную или динамическую), анализировать её поведение, находить границы применимости.

Доказательность. В рамках требований ФГОС на углублённом уровне важно не только решить задачу, но и грамотно выстроить цепочку рассуждений, обосновать каждый шаг, при необходимости провести доказательство.

Работа с форматом экзамена. Умение чётко и грамотно записывать решение, соблюдать требования к оформлению, не терять баллы из-за технических ошибок в вычислениях или логических пробелов.

Гибкость. Способность переключаться между разными типами задач (например, сочетать алгебраические преобразования с геометрическими соображениями) и находить неочевидные аналогии.

- 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

Несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки и виды познавательной деятельности:

- Умение анализировать условие задачи. Учащиеся не всегда могут правильно осмыслить текстовую информацию, выделить ключевые данные и взаимосвязи между величинами, что ведёт к построению неверной математической модели.
- Умение применять алгоритмы в изменённой ситуации. Учащиеся часто не могут самостоятельно перестроить решение, если задача представлена в нестандартном виде.
- Навыки познавательной рефлексии. Неумение осознавать совершаемые действия, их результаты и основания, а также границы своего знания и незнания.
- Умение строить строгие доказательства и обоснования. В задачах на доказательство учащиеся часто подменяют его примерами или рассмотрением частных случаев вместо доказательства общего вида.
- Вычислительные навыки. Даже при правильных рассуждениях учащиеся часто допускают ошибки в арифметических действиях, решении простейших уравнений.
- Навыки самоконтроля и самокоррекции. Неумение найти и исправить собственные ошибки в ходе решения.

Анализ типичных дефицитов:

1. Задания №14, №17. В геометрии: ошибочное принятие некоторых отрезков, прямых или плоскостей за равные/параллельные/перпендикулярные без прямого указания в условии.
2. Задание №18. В задачах с параметром: не рассмотрение всех возможных случаев, логические пробелы в цепочке рассуждений.
3. Задание №16. В текстовых задачах: ошибки в составлении модели, неверная трактовка результата в контексте условия.
4. Задание №19. В заданиях с развёрнутым ответом: отсутствие необходимых обоснований, небрежное оформление, потеря баллов за отсутствие логики.

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

Таблица 2-19

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Геометрия (планиметрия и стереометрия). Учащиеся испытывают	7-11 классы

	сложности с построением точных чертежей, неверным восприятием пространственных отношений, применением теорем о параллельности и перпендикулярности. Часты ошибки в доказательстве теорем и вычислении геометрических величин.	
2.	Задания с параметром	8-11 классы
3.	Свойства делимости, работа с числовыми множествами. Доказательство и исследование числовых зависимостей.	7-11 классы

Даже у выпускников с высоким уровнем подготовки (80+ баллов по профильной математике) в экзаменационных работах часто встречаются системные пробелы. Их анализ показывает, что трудности возникают на стыке предметных знаний и метапредметных умений (логических, аналитических, навыков самоорганизации). Для преодоления этих барьеров необходима целенаправленная работа: углублённое изучение сложных тем геометрии и математического анализа, систематическая тренировка в построении строгих доказательств, развитие навыков самоконтроля и смыслового чтения, а также включение в подготовку задач, требующих нестандартного подхода.

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

ФГОС формулирует предметные результаты в деятельностной форме: акцент сделан не на запоминании, а на том, *как* ученик применяет знания. В углублённом курсе это проявляется в том, что от школьника ждут не просто решения типовых упражнений, а работы с задачами из смежных областей, исследовательских заданий, проектов.

На практике такой уровень подготовки хорошо видно при анализе экзаменационных работ: ученик стабильно решает не только первую часть (где много базовых заданий), но и значительную часть второй (особенно задания №18–19 — параметры, сложные доказательства), при этом демонстрирует умение грамотно оформлять решение.

Для перехода на следующий качественный уровень и достижения высоких результатов (80 и более тестовых баллов) необходимо освоить алгоритмы решения задач высокого уровня сложности и научиться применять знания для решения комплексных задач. Целевой ориентир – стабильное получение 90+ баллов.

Реалистичные «зоны роста» включают:

1. Углублённое изучение стереометрии (задание №14) : Учащиеся должны научиться решать стереометрические задачи повышенного уровня с использованием различных методов. Рекомендуется начать с повторения основных

теорем стереометрии: признаков параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, теорем о трёх перпендикулярах. Затем перейти к изучению координатного метода решения стереометрических задач, который позволяет сводить пространственные задачи к алгебраическим вычислениям. Особое внимание следует уделить построению сечений многогранников и вычислению их площадей, а также нахождению углов и расстояний в пространстве. Важно научить учащихся применять векторный метод для решения задач на нахождение углов между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями.

2. Углублённое изучение планиметрии (задание №17): Учащиеся должны научиться решать планиметрические задачи повышенного уровня, требующие построения сложных геометрических конфигураций и проведения доказательных рассуждений. Рекомендуется использовать метод опорных задач, выделяя ключевые геометрические конструкции, часто встречающиеся в ЕГЭ. Особое внимание следует уделить задачам на подобие треугольников, свойства параллельных прямых и четырёхугольников, теореме о пропорциональных отрезках. Важно научить учащихся строить чертежи по условию задачи, выделять нужные элементы и применять различные методы решения (алгебраический, геометрический, метод площадей).

3. Освоение методов решения задач с параметром (задание №18): Учащиеся должны научиться решать задачи с параметром, используя различные методы. Рекомендуется начать с анализа квадратных уравнений с параметром, затем перейти к задачам с модулями и системам уравнений. Особое внимание следует уделить функционально-графическим методам, которые часто упрощают решение задач с параметром. Важно научить учащихся проводить полное исследование всех возможных случаев, систематизировать решения при разных значениях параметра, строить графики для визуализации решений.

4. Освоение методов решения задач по теории чисел (задание №19): Учащиеся должны научиться решать задачи по теории чисел, используя различные методы. Рекомендуется начать с повторения признаков делимости, свойств простых и составных чисел, алгоритма Евклида. Затем перейти к задачам на использование инвариантов, метода перебора вариантов с оптимизацией, сравнений по модулю. Особое внимание следует уделить задачам на доказательство утверждений о целых числах и задачам на нахождение значений выражений при заданных условиях.

5. Совершенствование навыков решения неравенств смешанного типа (задание №15): Учащиеся должны научиться решать неравенства, содержащие различные типы функций, с использованием различных методов. Рекомендуется отрабатывать метод интервалов с учётом всех ограничений, метод рационализации для показательных и логарифмических неравенств, метод замены переменной. Важно научить учащихся правильно определять область определения неравенства и учитывать её при записи ответа.

6. Совершенствование навыков решения экономических задач (задание №16): Учащиеся должны научиться решать экономические задачи с различными схемами кредитования и вкладов. Рекомендуется изучить все типы экономических задач, встречающихся в ЕГЭ: задачи на аннуитетные платежи, задачи на дифференцированные платежи, задачи на вклады с капитализацией процентов. Важно научить учащихся правильно интерпретировать условие задачи, составлять математическую модель, производить вычисления с использованием формул сложных процентов.

7. Совершенствование навыков решения тригонометрических уравнений (задание №13): Учащиеся должны научиться решать тригонометрические уравнения с использованием различных методов, включая нестандартные. Рекомендуется расширить спектр решаемых уравнений, включая уравнения, решаемые методом группировки, введением вспомогательного аргумента, использованием формул преобразования суммы в произведение. Особое внимание следует уделить отбору корней на заданном отрезке различными методами.

8. Организация систематической тренировки на основе открытого банка заданий ФИПИ и олимпиадных задач: Для эффективной подготовки необходимо использовать задания из открытого банка ФИПИ, а также олимпиадные задачи для развития нестандартного мышления. Рекомендуется отобрать для каждой «зоны роста» по 30–40 заданий высокого уровня сложности и решать их в классе с разбором каждого шага. Организовать еженедельные практикумы по решению сложных задач, где учащиеся будут решать задания с полным разбором решений.

9. Развитие навыков работы с комбинированными задачами: Учащиеся должны научиться решать задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса. Рекомендуется использовать задачи, в которых необходимо применить несколько методов и подходов одновременно. Это развивает системное мышление и готовит к решению наиболее сложных заданий ЕГЭ.

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

Для группы с высоким уровнем подготовки на профильном уровне важно не просто давать более сложные задания, а выстраивать обучение так, чтобы развивать не только предметные знания, но и метапредметные навыки: критическое мышление, умение анализировать, строить математические модели и работать в условиях неопределённости.

Рекомендации для учителей

1. Дифференцируйте обучение.

Можно использовать разноуровневые задания. Для сильных учеников предлагать задачи повышенной сложности, олимпиадные задания, кейсы с избыточными данными или несколькими способами решения. Это стимулирует творческое мышление и позволяет двигаться вперёд без потери мотивации. Организовать индивидуальную и групповую работу. В малых группах можно разбирать сложные задачи, а индивидуальная работа позволит уделить внимание конкретным пробелам или интересам ученика. Полезно также привлекать сильных учеников к роли консультантов для тех, кто пока слабее.

2. Акцент на сложных темах и навыках.

Необходимо углублённо работать с задачами, требующими интеграции знаний. Это могут быть задания на построение и исследование математических моделей (например, финансовая математика, задачи оптимизации), задачи с параметрами, требующие анализа влияния параметра на решение.

Развивать пространственное мышление и геометрическую интуицию. Включать в программу практикумы по построению сечений, задачи на вычисление геометрических величин с акцентом на наглядность и обоснование.

Уделять внимание доказательным рассуждениям. Тренировать умение выстраивать логические цепочки, приводить примеры и контрпримеры, оценивать корректность математических утверждений.

3. Работа над ошибками и самоконтролем

Важно систематически разбирать типичные ошибки, анализировать, почему они возникают (спешка, невнимательность, переоценка своих сил), и как их избежать.

Формировать навыки самопроверки. Учить детей проверять ответ «на правдоподобие», решать обратную задачу или подставлять результат в условие. Это снижает риск потери баллов из-за мелких неточностей.

Проводить регулярные скоростные тренировки. Это помогает научиться эффективно распределять время на экзамене и сохранять концентрацию.

3.3. 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.

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

На основе содержательного анализа результатов ЕГЭ по профильной математике для обсуждения на школьных методических объединениях учителей математики рекомендуется вынести темы, которые позволят не только проанализировать выявленные дефициты, но и транслировать успешные педагогические практики. Ключевой темой для обсуждения должен стать анализ причин устойчивой положительной динамики результатов в образовательных организациях с высокими показателями, где доля высокобалльников стабильно превышает 50%, а доля участников, не преодолевших минимальный порог, сведена к нулю.

В рамках этой темы следует детально разобрать систему работы лицеев, включая организацию профильного обучения, методику преподавания на углублённом уровне, систему внеурочной деятельности и дополнительные занятия по подготовке к ЕГЭ, а также механизмы внутреннего мониторинга качества образования, которые позволяют своевременно выявлять и корректировать образовательные траектории учащихся. Особого внимания заслуживает опыт этих школ по формированию у учащихся навыков решения заданий с развёрнутым ответом, в частности стереометрических задач (№14 и №17) и задач с параметром (№18), которые даже у сильных участников вызывают затруднения, а также практика работы с высокомотивированными учащимися, включая участие в олимпиадах и конкурсах.

Другим важным направлением для методического обсуждения является проблема преодоления разрыва в качестве подготовки между различными типами образовательных организаций. Необходимо организовать обмен опытом между учителями массовых школ и педагогами лицеев, сделав акцент на трансляции эффективных приёмов работы с базовым уровнем подготовки, которые позволили увеличить долю участников с результатами 61–80 баллов.

Актуальной темой для заседаний ШМО является методический анализ выполнения заданий по тем разделам, которые вызывают системные затруднения у всех групп участников, особенно в части стереометрии, производной и задач с параметром.

Особое внимание необходимо уделить анализу типичных метапредметных ошибок, связанных со смысловым чтением и построением математических моделей, что особенно ярко проявляется в текстовых и экономических задачах (№9, №10, №16), и обсудить методы развития этих навыков на уроках, начиная с 7–8 классов, а не только в выпускных классах.

Не менее значимой темой для обсуждения должна стать проблема дифференциации обучения и индивидуализации подготовки к ЕГЭ, учитывая, что анализ по группам с разным уровнем подготовки выявил необходимость применения различных стратегий для каждой категории учащихся. Для группы риска, не преодолевшей минимальный балл, целесообразно обсудить реалистичные «зоны роста», сосредоточившись на отработке базовых вычислительных навыков и решении простейших уравнений и задач на вероятность. Для группы с результатами 61–80 баллов, где наблюдается «зона неустойчивого успеха» в заданиях повышенного уровня, следует разработать систему мер по переходу на более высокий уровень, включая углублённую отработку стереометрических и планиметрических задач, а также задач с параметром. Для высокобалльников, нацеленных на 90–100 баллов, необходимо обсуждать стратегии решения наиболее сложных заданий второй части, включая задания №18 и №19, а также развитие навыков строгого доказательства и полного обоснования решений в соответствии с критериями оценивания.

Важно также рассмотреть на методических объединениях систему работы над типичными вычислительными и логическими ошибками, которые были выявлены в ходе анализа вееров ответов, особенно в заданиях на преобразование выражений (№7), исследование функций с помощью производной (№8) и решение тригонометрических уравнений (№13).

3.3.2. 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

На основе детального анализа результатов ЕГЭ по профильной математике можно предложить следующие направления повышения квалификации, которые должны быть ориентированы на устранение выявленных системных дефицитов и трансляцию эффективных педагогических практик.

Прежде всего, актуальной является разработка и реализация модульных курсов повышения квалификации, посвящённых методике преподавания стереометрии в старшей школе.

Вторым важнейшим направлением повышения квалификации должна стать методика подготовки учащихся к решению задач с параметром (задание №18) и задач на доказательство и теорию чисел (задание №19). В программах курсов необходимо предусмотреть глубокий разбор различных методов решения задач с параметром, отработку полного исследования всех случаев в зависимости от значений параметра, а также методику обучения учащихся построению строгих доказательных рассуждений, обоснованию каждого шага решения, что является критическим дефицитом, проявляющимся даже у сильных выпускников.

Особое внимание следует уделить разбору критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом и обучению учителей технологии формирования у учащихся навыков самопроверки и самоконтроля, включая проверку на правдоподобность, анализ ОДЗ и оценку корректности полученных результатов, что позволит снизить потерю баллов из-за логических пробелов и небрежного оформления.

Необходима организация отдельных курсов по дифференцированному обучению математике в профильных классах. Такие курсы должны включать модули по проектированию индивидуальных образовательных траекторий для учащихся с различными стартовыми возможностями. Важным вопросом для рассмотрения на курсах остается методика организации уровневой дифференциации на уроках; разработка и использование разноуровневых заданий и диагностических материалов, а также организация дополнительных занятий, направленных на ликвидацию дефицитов у разных групп учащихся.

Востребованными должны стать курсы повышения квалификации, направленные на формирование и развитие метапредметных результатов ФГОС, поскольку анализ ошибок показал, что многие дефициты связаны не только с предметными знаниями, но и с несформированностью познавательных, регулятивных и коммуникативных

универсальных учебных действий. В программах этих курсов следует сделать акцент на методике обучения смысловому чтению математических текстов и условий задач (задания №9, №10, №16), где учащиеся не могут построить корректную математическую модель. Акцент должен быть направлен на развитие логических операций анализа, синтеза, сравнения и обобщения, на формировании у учащихся навыков целеполагания, планирования хода решения и пошагового самоконтроля, на обучении культуре оформления решений с полноценной аргументацией каждого шага.

Отдельным важным направлением профессионального развития учителей должна стать работа по трансляции эффективных педагогических практик образовательных организаций, демонстрирующих стабильно высокие результаты ЕГЭ. Для этого Марийскому институту образования рекомендуется организовать постоянно действующие стажировочные площадки на базе этих школ, где учителя математики из других образовательных организаций могли бы знакомиться с системой углублённого преподавания, методами работы с одарёнными детьми, организацией внеурочной деятельности и системой мониторинга качества образования, а также наблюдать открытые уроки, мастер-классы и практикумы по решению сложных задач.

Для учителей, работающих в школах с низкими образовательными результатами, особое значение имеют курсы, направленные на методику работы с учащимися, находящимися в зоне риска и не преодолевающими минимальный порог. На таких курсах следует делать акцент на формировании базовых вычислительных навыков, решении простейших уравнений и задач на вероятность (задания №4, №6), отработке алгоритмов выполнения заданий базового уровня сложности, использовании пошаговых инструкций, а также на психологических аспектах поддержки таких учащихся, формировании у них уверенности и снижении тревожности перед экзаменом.

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Щеглова Светлана Валерьевна	МОУ «Лицей № 11», учитель высшей категории, заместитель председателя РПК по математике ГИА-11

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Щеглова Светлана Валерьевна	МОУ «Лицей № 11», учитель математики высшей категории, заместитель председателя РПК по математике ГИА-11
Грачева Юлия Константиновна	МОУ «Лицей № 11», учитель математики высшей категории, старший эксперт РПК по математике ГИА-11
Титова Марина Николаевна	ГБОУ РМЭ «Лицей Бауманский», учитель математики высшей категории

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Чемекова Роза Леонидовна	Министерство образования и науки Республики Марий Эл, начальник управления общего и дошкольного образования
Гришин Максим Юрьевич	ГБУ Республики Марий Эл «Центр информационных технологий и оценки качества образования», директор