

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ¹

по математике (профильный уровень)

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
2034	46,82	2192	49,74	2210	51,50

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	834	41,00	850	38,78	921	41,67
Мужской	1200	59,00	1342	61,22	1289	58,33

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

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

Выпускник общеобразовательной организации текущего года	2026	99,61	2188	99,82	2206	99,82
Обучающийся образовательной организации среднего профессионального образования	7	0,34	3	0,14	4	0,18
Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА)			1	0,05		
Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	1	0,05				

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.	Средняя общеобразовательная школа	1349	66,55%	1440	65,75%	1426	64,61%
2.	Средняя общеобразовательная школа с УИОП	89	4,39%	88	4,02%	109	4,94%
3.	Гимназия	305	15,05%	296	13,52%	303	13,73%
4.	Лицей	259	12,78%	288	13,15%	281	12,73%
5.	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	3	0,15%	4	0,18%	6	0,27%
6.	Средняя общеобразовательная школа при учреждении высшего проф. образования		0,00%	41	1,87%	50	2,27%
7.	Кадетская школа	22	1,09%	33	1,51%	32	1,45%

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.	Воловский муниципальный округ	17	0,77
2.	г. Елец	171	7,74
3.	г. Липецк	1320	59,73

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

4.	Грязинский муниципальный округ	110	4,98
5.	Данковский муниципальный округ	59	2,67
6.	Добринский муниципальный округ	26	1,18
7.	Добровский муниципальный округ	25	1,13
8.	Долгоруковский муниципальный округ	20	0,9
9.	Елецкий муниципальный округ	28	1,27
10.	Задонский муниципальный округ	34	1,54
11.	Измалковский муниципальный округ	15	0,68
12.	Краснинский муниципальный округ	15	0,68
13.	Лебедянский муниципальный округ	53	2,4
14.	Лев-Толстовский район	28	1,27
15.	Липецкий муниципальный округ	71	3,21
16.	Становлянский муниципальный округ	33	1,49
17.	Тербунский муниципальный округ	40	1,81
18.	Усманский муниципальный округ	66	2,99
19.	Хлевенский муниципальный округ	29	1,31
20.	Чаплыгинский муниципальный округ	50	2,26

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

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

В Липецкой области наблюдается устойчивая тенденция к увеличению числа участников ЕГЭ по математике профильного уровня: с 2034 человек в 2024 году до 2210 человек в 2026 году. Общий прирост за три года составил 176 человек (8,65%). Доля участников профильной математики от общего числа участников экзаменационной кампании также увеличилась с 46,82% в 2024 году до 51,50% в 2026 году, что свидетельствует о росте популярности профильного экзамена среди выпускников. Данная динамика является противоположной по отношению к базовому уровню, где наблюдается снижение числа участников (с 52,62% до 47,73%), что указывает на перераспределение выпускников между уровнями экзамена в пользу профильного.

Данная тенденция коррелирует с реализацией распоряжения Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на

период до 2030 года», целевым показателем которого является увеличение доли выбравших ЕГЭ по профильной математике и естественно-научным предметам до 35% к 2030 году (по сравнению с 2023 годом).

Гендерное распределение

Соотношение юношей и девушек среди участников профильного экзамена остается стабильным с устойчивым смещением в сторону мужского пола, что соответствует общероссийской тенденции:

Год	Доля юношей, %	Доля девушек, %
2024	59,00	41,00
2025	61,22	38,78
2026	58,33	41,67

Доля юношей стабильно превышает долю девушек на 16–22 процентных пункта (п.п.). Это объясняется тем, что профильная математика необходима для поступления на инженерные, технические и IT-специальности, которые традиционно выбирают юноши. В 2026 году доля девушек выросла на 2,89 п.п. по сравнению с 2025 годом (с 38,78% до 41,67%), что может свидетельствовать о расширении профессиональных интересов девушек в сторону технических специальностей.

Динамика по типам ОО

Тип ОО	2024 г., %	2025 г., %	2026 г., %	Динамика
Средняя общеобразовательная школа	66,55	65,75	64,61	↓ 1,94 п.п.
Средняя школа с УИОП	4,39	4,02	4,94	↑ 0,55 п.п.
Гимназия	15,05	13,52	13,73	↓ 1,32 п.п.
Лицей	12,78	13,15	12,73	→ стабильно

Тип ОО	2024 г., %	2025 г., %	2026 г., %	Динамика
Открытая (сменная) школа	0,15	0,18	0,27	↑ 0,12 п.п.
СОШ при вузах	0,00	1,87	2,27	↑ 2,27 п.п.
Кадетская школа	1,09	1,51	1,45	↑ 0,36 п.п.

Ключевые наблюдения:

1. Наибольшее количество участников традиционно сосредоточено в средних общеобразовательных школах (СОШ) – 1426 человек (64,61% в 2026 году). Однако наблюдается снижение доли СОШ на 1,94 п.п. за три года, что может быть связано с ростом популярности школ с углубленным изучением предметов и профильных классов.

2. Доля гимназий и лицеев остается стабильной (гимназии – 13,73%, лицеи – 12,73% в 2026 году), что свидетельствует о сохранении контингента обучающихся в данных типах ОО.

3. Наиболее значительный прирост наблюдается в категории «СОШ при учреждениях высшего профессионального образования»: с 0% в 2024 году до 2,27% (50 человек) в 2026 году. Это связано с открытием новых школ при вузах (например, ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского») и развитием сетевого взаимодействия между вузами и школами в рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р.

4. Наименьшие показатели демонстрируют открытые (сменные) школы – 0,27% (6 человек) и кадетские школы – 1,45% (32 человека).

5. Доля школ с углубленным изучением отдельных предметов (УИОП) выросла с 4,39% до 4,94%, что свидетельствует о развитии профильного обучения в регионе.

Динамика по административно-территориальным единицам (АТЕ)

Наибольшее количество участников профильной математики сосредоточено в г. Липецке – 1320 человек (59,73% от всех участников в 2026 году), что связано с высокой концентрацией школ и численностью населения в областном центре. На втором месте г. Елец – 171 человек (7,74%).

Среди муниципальных округов наибольшее число участников зафиксировано в:

АТЕ	Количество участников	Доля от общего числа, %
Грязинский округ	110	4,98
Липецкий округ	71	3,21
Усманский округ	66	2,99
Данковский округ	59	2,67
Лебедянский округ	53	2,40
Чаплыгинский округ	50	2,26

Наименьшее количество участников – в Измалковском (15 человек, 0,68%), Краснинском (15 человек, 0,68%) и Воловском (17 человек, 0,77%) округах, что объясняется малочисленностью населения в данных территориях и небольшим количеством школ.

Возможные причины изменения численности участников:

1. Реализация государственной политики в области математического образования

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» в Липецкой области ведется системная работа по:

- расширению сети профильных классов и классов с углубленным изучением математики;
- повышению качества подготовки учителей математики;
- профессиональному самоопределению обучающихся, включая профориентационную работу на базе промышленных предприятий и образовательных организаций высшего образования.

Целевым показателем комплексного плана является увеличение доли выбравших ЕГЭ по профильной математике и естественно-научным предметам до 35% к 2030 году (по сравнению с 2023 годом). Рост доли участников профильной математики с 46,82% до 51,50% свидетельствует о том, что регион движется в правильном направлении.

2. Демографический фактор

Увеличение числа выпускников 11 классов в Липецкой области, обусловленное демографической ситуацией 2007–2009 годов рождения, привело к росту абсолютного числа участников профильной математики.

3. Изменение профессиональных предпочтений выпускников

В связи с увеличением числа бюджетных мест в технических и инженерных специальностях, а также ростом престижа IT-профессий, все больше выпускников выбирают профильную математику для поступления в вузы. Активная профориентационная работа в школах, популяризация инженерных и технических специальностей способствуют этому процессу.

4. Развитие профильного обучения в регионе

Реализация регионального плана повышения качества естественно-научного образования, открытие новых профильных классов, развитие сети школ при вузах – все это создает условия для углубленного изучения математики и повышает мотивацию выпускников к сдаче профильного экзамена.

5. Изменение структуры сети ОО

Открытие новых профильных школ и классов, реорганизация образовательных учреждений (в частности, появление школ при вузах) влияют на распределение участников по типам ОО. Рост доли СОШ при вузах с 0% до 2,27% является прямым следствием этих процессов.

6. Эффективность региональных программ поддержки школ

Реализация государственной программы Липецкой области «Развитие образования Липецкой области» (утверждена постановлением Правительства Липецкой области от 20 декабря 2023 г. № 725), участие в федеральном проекте адресной методической помощи (500+), реализация регионального проекта «Научно-методическое сопровождение управленческих команд школ, демонстрирующих низкие образовательные результаты» – все это способствует повышению качества математического образования и росту числа выпускников, выбирающих профильный уровень.

Прогнозные оценки и рекомендации:

1. Ожидается дальнейший рост числа участников профильной математики в связи с реализацией комплексного плана (распоряжение Правительства РФ № 3333-р) и увеличением бюджетных мест в технических вузах. Целевой показатель 35% к 2030 году, по-видимому, будет достигнут досрочно.

2. Необходимо обеспечить качественную подготовку по профильной математике для растущего числа участников, особенно в муниципалитетах с низкой долей участников (Воловский, Измалковский, Краснинский округа).
3. Рекомендуется провести дополнительный анализ причин выбора профильного уровня в школах с высоким процентом участников (гимназии, лицеи, школы с УИОП) для выработки адресных мер поддержки и трансляции эффективных практик.
4. Следует усилить методическую работу с учителями математики в малочисленных школах, где количество выпускников мало, но потребность в качественной подготовке к профильному экзамену остается высокой.
5. Рекомендуется организовать мониторинг профессиональных намерений выпускников на этапе выбора ЕГЭ для прогнозирования нагрузки и своевременной корректировки образовательных программ.
6. Необходимо продолжить работу по расширению сети профильных классов в муниципальных округах с низкой долей участников профильной математики для обеспечения равного доступа к качественному математическому образованию.
7. В рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р рекомендуется усилить профориентационную работу, направленную на популяризацию инженерных и технических специальностей среди выпускников, особенно в сельских территориях.

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 , %	4,28	3,83	2,31
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	30,04	34,22	24,48
3.	от 61 до 80 баллов, %	47,64	51,78	51,72
4.	от 81 до 100 баллов, %	18,04	10,17	21,49
5.	Средний тестовый балл	64,65	62,88	68,34

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	2,31	24,49	51,7	21,5
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0	25	75	0
3.	ВПЛ	-	-	-	-

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).

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	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.	Средняя общеобразовательная школа	1426	2,88	27,14	52,52	20,34
2.	Средняя общеобразовательная школа с УИОП	109	0,00	26,61	55,05	18,35
3.	Гимназия	303	0,00	18,81	54,13	27,06
4.	Лицей	281	2,49	29,54	43,77	26,69
5.	Кадетская школа	32	0,00	21,88	56,25	21,88
6.	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	6	0	33,33	66,67	0
7.	СОШ при учреждениях высшего проф. образования	50	6,00	54,00	44,00	2,00

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	1029	3,5	31,2	49,37	15,94
2.	углубленный	1181	1,27	18,63	53,77	26,33

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

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	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.	Воловский муниципальный округ	17	0	35,29	52,94	11,76
2.	г. Елец	171	0,58	9,36	61,99	28,07
3.	г. Липецк	1320	2,05	23,03	50,83	24,09
4.	Грязинский муниципальный округ	110	1,82	30,91	52,73	14,55
5.	Данковский муниципальный округ	59	3,39	47,46	38,98	10,17
6.	Добринский муниципальный округ	26	11,54	11,54	65,38	11,54
7.	Добровский муниципальный округ	25	0	44	32	24
8.	Долгоруковский муниципальный округ	20	5	25	55	15
9.	Елецкий муниципальный округ	28	3,57	25	60,71	10,71
10.	Задонский муниципальный округ	34	2,94	32,35	55,88	8,82

№ п/п	Наименование АТЕ	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
11.	Измалковский муниципальный округ	15	0	26,67	66,67	6,67
12.	Краснинский муниципальный округ	15	0	20	40	40
13.	Лебедянский муниципальный округ	53	3,77	24,53	56,6	15,09
14.	Лев-Толстовский район	28	3,57	32,14	50	14,29
15.	Липецкий муниципальный округ	71	0	26,76	60,56	12,68
16.	Становлянский муниципальный округ	33	0	30,3	39,39	30,3
17.	Тербунский муниципальный округ	40	0	32,5	50	17,5
18.	Усманский муниципальный округ	66	7,58	36,36	42,42	13,64
19.	Хлебенский муниципальный округ	29	6,9	51,72	31,03	10,34
20.	Чаплыгинский муниципальный округ	50	6	12	62	20

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

○ Таблица 2-11

№ 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.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №20 г.Липецка	35	62,86	31,43	5,71	0
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 64 имени В.А. Котельникова" города Липецка	24	54,17	45,83	0	0
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия №97 г.Ельца"	15	53,33	33,33	13,33	0
4.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя школа №51 г. Липецка	27	51,85	40,74	7,41	0
5.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей №5 города Ельца"	39	51,28	48,72	0	0

№ 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
6.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №68 города Липецка	34	47,06	47,06	5,88	0
7.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с.Красное Краснинского муниципального округа Липецкой области	13	46,15	46,15	7,69	0
8.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №29 города Липецка "Университетская"	42	42,86	50	7,14	0
9.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №12 города Липецка "Гармония"	34	41,18	41,18	17,65	0
10.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №2 города Чаплыгина Чаплыгинского муниципального района Липецкой области	18	38,89	61,11	0	0

№ 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
11.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя школа №59 "Перспектива" г. Липецка	24	37,5	50	12,5	0
12.	Частное общеобразовательное учреждение "Школа "Интеграл" г.Липецка	16	37,5	50	12,5	0
13.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Лицей 44" г. Липецка	68	36,76	39,71	23,53	0
14.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №21 города Липецка	11	36,36	45,45	18,18	0
15.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение гимназия № 69 имени С. Есенина г. Липецка	32	34,38	59,38	6,25	0
16.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №17 г.Липецка	15	33,33	46,67	20	0
17.	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение "Школа № 6" города Липецка имени В. Шавкова	15	33,33	33,33	33,33	0

№ 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
18.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя школа с.Становое"	25	32	44	24	0
19.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №9 имени М.В. Водопьянова города Липецка	16	31,25	56,25	12,5	0
20.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1 г.Данкова Липецкой области	10	30	20	50	0
21.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №19 им. Н.З. Поповичевой г.Липецка	32	28,13	56,25	15,63	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

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.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №46 г.Липецка	10	20	30	50	0

№ 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
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №3 г. Усмани Липецкой области	17	17,65	35,29	35,29	11,76
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №4 имени Петра Петровича Семёнова-Тян-Шанского города Чаплыгина Чаплыгинского муниципального округа Липецкой области	14	14,29	7,14	64,29	14,29
4.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского»	22	13,64	68,18	18,18	0
5.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение многопрофильный лицей города Липецка	22	13,64	22,73	50	13,64
6.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей № 1 г. Усмани Липецкой области имени Героя Советского Союза Б.А. Котова"	16	12,5	43,75	25	18,75

№ 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
7.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №23 имени С.В. Добринина города Липецка	16	12,5	37,5	37,5	12,5
8.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №62 г.Липецка	18	11,11	33,33	55,56	0
9.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение многопрофильная полилингвальная средняя школа N 34 г. Липецка	10	10	30	40	20
10.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №38 г.Липецка	11	9,09	18,18	63,64	9,09
11.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №4 г.Липецка имени Лидии Александровны Смык	11	9,09	18,18	54,55	18,18
12.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №28 имени А. Смылова г.Липецка	12	8,33	41,67	25	25

№ 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
13.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №5 города Липецка имени Героя Советского Союза С.Г. Литаврина	12	8,33	8,33	58,33	25
14.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей села Хлевное"	25	8	48	32	12
15.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №35 г.Липецка	13	7,69	38,46	30,77	23,08
16.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №2 г.Липецка	13	7,69	23,08	46,15	23,08
17.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 6 г. Данкова Липецкой области	28	7,14	60,71	25	7,14
18.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа № 63 г. Липецка	14	7,14	21,43	57,14	14,29
19.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №12 г.Ельца"	21	4,76	9,52	71,43	14,29

№ 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
20.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 города Грязи Грязинского муниципального округа Липецкой области	23	4,35	13,04	73,91	8,7
21.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №14 г.Липецка	25	4	28	40	28

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области за последние три года (2024–2026 гг.) позволяет сделать следующие выводы о характере изменений.

Общая характеристика результатов в 2026 году

В 2026 году средний тестовый балл по математике профильного уровня в Липецкой области составил 68,34 балла, что является высоким показателем. Доля участников, не преодолевших минимальный порог, составляет 2,31% (51 человек), доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл (81–100 баллов) – 21,49% (475 человек). Наибольшая доля участников (51,72%) находится в интервале 61–80 баллов, что соответствует уровню подготовки, достаточному для поступления в большинство технических вузов.

Динамика результатов за три года (2024–2026 гг.)

За три года наблюдается устойчивая положительная динамика по всем ключевым показателям. Доля участников, не преодолевших минимальный порог снизилась с 4,28% до 2,31% (почти вдвое), что свидетельствует о системной работе по подготовке обучающихся. Доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл выросла с 18,04% до 21,49%, при этом особенно значительный рост отмечен в 2026 году (+11,32% по сравнению с 2025 годом). Средний тестовый балл увеличился с 64,65 до 68,34 балла.

Доля участников с результатами в интервале 61–80 баллов стабилизировалась на уровне 51,7%, что подтверждает устойчивость основной массы участников. Одновременно доля участников с результатами от минимального до 60 баллов сократилась на 9,74% по сравнению с 2025 годом, что свидетельствует о перераспределении участников в более высокие группы.

Результаты в разрезе уровня изучения предмета

Сравнительный анализ результатов участников, изучавших математику на базовом и углубленном уровне, позволяет сделать следующие выводы: обучающиеся, изучавшие математику на углубленном уровне показывают значительно более высокие результаты по всем показателям: доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл на углубленном уровне в 1,65 раза выше, чем на базовом (26,33% против 15,94%), а доля участников, не преодолевших минимальный порог – в 2,76 раза ниже (1,27% против 3,50%). Качество обучения (доля участников, получивших 61–100 баллов) на углубленном уровне составляет 80,10%, что на 14,79% выше, чем на базовом (65,31%).

Данные выводы подтверждают эффективность углубленного изучения математики для подготовки к профильному ЕГЭ. Тем не менее 1,27% участников, изучавших математику на углубленном уровне, не преодолевают минимальный порог, что указывает на необходимость повышения качества преподавания в отдельных профильных классах. На базовом уровне 34,70% участников не набирают 61 балл, что ограничивает их возможности поступления в технические вузы. Таким образом, выбор углубленного уровня изучения математики является важным прогностическим фактором успешности на ЕГЭ по математике профильного уровня, что подтверждает корректность существующей модели выбора уровня экзамена.

Результаты в разрезе типа ОО

Наиболее высокие результаты демонстрируют гимназии (доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл 27,06%, участников, не преодолевших минимальный порог нет), лицеи (26,69%, участников, не преодолевших минимальный порог – 2,49%) и кадетские школы (21,88%, участников, не преодолевших минимальный порог нет). Средние общеобразовательные школы показывают результаты, близкие к средним по региону (20,34% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 2,88% участников, не преодолевших минимальный порог).

Наиболее низкие результаты зафиксированы в СОШ при учреждениях высшего профессионального образования (6,00% участников, не преодолевших минимальный порог, всего 2,00% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл), что требует детального анализа причин. Разрыв между «лучшими» и «худшими» типами ОО по доле участников сдавших ЕГЭ на высокий балл составляет 27,06%

Результаты в разрезе АТЕ

Наиболее высокие результаты в муниципальных округах демонстрируют Краснинский округ (40,00% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 0% участников, не преодолевших минимальный порог), Становлянский округ (30,30% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 0% участников, не преодолевших минимальный порог), г. Елец (28,07% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 0,58% участников, не преодолевших минимальный порог).

Наиболее низкие результаты зафиксированы в Хлевенском округе (10,34% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 6,90% участников, не преодолевших минимальный порог), Задонском округе (8,82% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл), Усманском округе (13,64% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл, 7,58% участников, не преодолевших минимальный порог). Высокий разрыв между муниципалитетами по доле участников сдавших ЕГЭ на высокий балл (от 8,82% до 40,00%) свидетельствует о неравномерности качества математического образования в регионе. Наибольшая доля участников, не преодолевших минимальный порог, отмечена в Усманском (7,58%) и Хлевенском (6,90%) округах, что требует адресной методической поддержки.

Результаты в разрезе ОО

В школах-лидерах (МАОУ СОШ №20 г. Липецка, МБОУ «Гимназия №64» города Липецка, МБОУ «Гимназия № 97 г. Ельца», МБОУ «Лицей №5 г. Ельца», и др) доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл превышает 50%, отсутствуют неудовлетворительные результаты. Разрыв между «лучшими» и «худшими» школами по доле участников сдавших ЕГЭ на высокий балл составляет более 62%

Общие выводы

1. Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня в Липецкой области демонстрируют значительную положительную динамику по всем основным показателям, что свидетельствует о системном повышении качества подготовки.
2. Углубленное изучение математики подтверждает свою эффективность как важнейший фактор успешной сдачи профильного ЕГЭ. Участники, изучавшие математику на углубленном уровне, показывают результаты, существенно превышающие показатели участников, изучавшие математику на базовом уровне.
3. Наблюдается поляризация результатов между разными типами ОО и муниципалитетами, что требует адресной методической поддержки школ, демонстрирующих низкие результаты.
4. Наиболее проблемными зонами являются Усманский и Хлевенский муниципальные округа (высокая доля участников, не преодолевших минимальный порог), СОШ при вузах (низкое качество обучения), а также отдельные школы с высоким процентом участников, не преодолевших минимальный порог, и низкой долей участников, сдавших ЕГЭ на высокий балл.

5. Принятые меры на региональном, муниципальном и школьном уровнях дают положительный эффект, но требуют дальнейшего усиления адресной работы.

Рекомендации

1. Организовать адресную методическую помощь для школ и муниципалитетов, показавших низкие результаты (Усманский, Хлевенский, Елецкий округа).
2. Провести анализ эффективности преподавания в СОШ при вузах для выявления причин низких результатов.
3. Усилить работу с высокомотивированными учащимися в школах с низкой долей участников, сдавших ЕГЭ на высокий балл.
4. Организовать системный обмен опытом между школами-лидерами и школами с низкими результатами (в рамках реализации мероприятий государственной программы и распоряжения Правительства РФ № 3333-р).
5. Продолжить реализацию программ повышения квалификации учителей математики, сделав акцент на подготовке к профильному ЕГЭ и решению заданий повышенного и высокого уровня сложности.
6. В рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р усилить работу по расширению сети профильных классов и классов с углубленным изучением математики в муниципальных округах с низкой долей участников профильного экзамена.
7. Усилить профориентационную работу по информированию обучающихся о необходимости выбора углубленного уровня изучения математики для успешной сдачи профильного ЕГЭ.

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

Положительная динамика результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области в 2024–2026 годах является следствием реализации системных мер на федеральном, региональном, муниципальном и направленных на повышение качества математического образования и преодоление факторов, обуславливающих низкие образовательные результаты.

Меры, принятые на федеральном и региональном уровнях

1. Реализация распоряжения Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года».

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р утвержден комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года. Ключевыми задачами

комплексного плана являются: повышение качества преподавания математики и естественно-научных предметов; повышение качества подготовки учителей математики; устранение дефицита учителей математики.

В рамках реализации комплексного плана в Липецкой области разработан и реализуется региональный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования; организована системная работа по повышению квалификации учителей математики на базе ведущих классических и инженерно-технических образовательных организаций высшего образования; ведется работа по расширению сети профильных классов и классов с углубленным изучением математики; проводятся мероприятия по профессиональному самоопределению обучающихся.

Целевым показателем комплексного плана является увеличение доли выбравших ЕГЭ по профильной математике и естественно-научным предметам до 35% к 2030 году (по сравнению с 2023 годом). В Липецкой области доля участников профильной математики выросла с 46,82% в 2024 году до 51,50% в 2026 году, что свидетельствует о движении региона к достижению целевого показателя.

2. Реализация государственной программы Липецкой области «Развитие образования Липецкой области» (утверждена постановлением Правительства Липецкой области от 20 декабря 2023 г.).

В соответствии с постановлением Правительства Липецкой области от 20 декабря 2023 г. № 725 реализуется мероприятие «Повышение качества образования в школах с низкими результатами обучения и в школах, функционирующих в неблагоприятных социальных условиях, путем реализации региональных проектов и распространения их результатов». В рамках мероприятия осуществляется выявление школ с низкими образовательными результатами; обеспечивается функционирование регионально-муниципальной инфраструктуры для оказания информационно-методической помощи школам с низкими результатами; организуется партнерство школ региональной инновационной инфраструктуры с высокими результатами обучения и школ с низкими результатами; повышается квалификация педагогических работников и руководителей образовательных организаций – участников Программы; проводится мониторинг реализации региональной, муниципальных и школьных программ повышения качества образования.

3. Участие в федеральном проекте адресной методической помощи (500+).

В Липецкой области в федеральном проекте адресной методической помощи «500+» участвовали 10 образовательных организаций, в которые назначены кураторы для методического сопровождения разработки и реализации системы мер, нацеленных на повышение качества образования. Дорожными картами данных образовательных организаций предусмотрен комплекс мероприятий по улучшению качества школьной среды, профессиональному развитию педагогов, внедрению в практику преподавания проектной, исследовательской, творческой деятельности.

4. Реализация регионального проекта «Научно-методическое сопровождение управленческих команд школ, демонстрирующих низкие образовательные результаты».

Региональный проект «Научно-методическое сопровождение управленческих команд школ, демонстрирующих низкие образовательные результаты» направлен на повышение эффективности управленческих решений в школах с низкими результатами, что способствует системным изменениям в организации образовательного процесса, в том числе по математике.

5. Система повышения квалификации педагогических работников.

В Липецкой области функционирует Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ГАУДПО ЛО «ИРО», система повышения квалификации в котором основывается на диагностике профессиональных дефицитов учителей и результатах ГИА. ЦНППМ координирует реализацию Целевой модели наставничества в образовательных организациях региона, наставниками разрабатываются индивидуальные образовательные маршруты для молодых и вновь принятых на должность учителя математики педагогов, а также для тех учителей математики, которые нуждаются в организации адресной поддержки всех методических служб: от МО образовательной организации до регионального методиста. Ежегодно проводятся семинары по управлению рисками низких образовательных результатов, анализу результатов ГИА и профессиональных дефицитов педагогических работников. Организуются курсы повышения квалификации учителей математики, включающие модули по подготовке к ЕГЭ (профильный уровень), формированию навыков решения заданий повышенного и высокого уровня сложности, работе с одаренными детьми.

6. Проведение региональных мониторингов качества математического образования.

Регион принимает участие в полном спектре Всероссийских проверочных работ (ВПР), в том числе, по математике (на базовом и углубленном уровнях). По итогам ВПР в Липецкой области регулярно проводятся совещания и методические семинары, на которых анализируются результаты, в том числе, по математике, позволяющие выявлять на ранних этапах дефициты в подготовке обучающихся и своевременно корректировать образовательный процесс. Результаты данных работ показывают динамику качества знаний и объективность оценивания, а также рост интереса школьников к углубленному изучению математики. Например, по результатам ВПР 2025 года в 7–8 классах выявлен рост числа обучающихся, изучающих математику на углубленном уровне, что свидетельствует об увеличении числа учащихся, ориентированных на высокие образовательные результаты.

В Липецкой области проводятся региональные репетиционные тестирования по КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня. Это позволяет своевременно корректировать образовательный процесс, что непосредственно влияет на положительную динамику результатов ЕГЭ по профильной математике. Выявленные на начальных этапах дефициты устраняются в ходе работы с обучающимися, что в итоге способствует росту среднего балла и увеличению доли участников сдавших ЕГЭ на высокий балл.

Меры, принятые на муниципальном уровне

Муниципальные методические службы организуют работу методических объединений учителей математики, проводят семинары и консультации по вопросам подготовки к профильному ЕГЭ, осуществляют мониторинг качества математического образования на муниципальном уровне. В муниципалитетах с низкими результатами (Усманский, Хлебенский, Елецкий, Задонский округа) организована адресная методическая помощь школам, показавшим низкие результаты по профильной математике. Проводятся муниципальные пробные экзамены с последующим анализом результатов и корректировкой планов подготовки.

Меры, принятые на уровне образовательных организаций

Школы, участвующие в проектах адресной методической помощи, разрабатывают и реализуют дорожные карты, предусматривающие комплекс мероприятий по улучшению качества школьной среды, профессиональному развитию педагогов, внедрению в практику преподавания проектной, исследовательской, творческой деятельности. Образовательные организации проводят систематический мониторинг качества математической подготовки обучающихся, включающий проведение пробных экзаменов с последующим анализом результатов. В школах организуются дополнительные занятия и консультации по математике для обучающихся, планирующих сдачу профильного ЕГЭ. Активно используются электронные образовательные ресурсы и платформы для подготовки к ЕГЭ по математике. Проводятся родительские собрания, посвященные выбору уровня ЕГЭ и подготовке к профильному экзамену.

Оценка влияния принятых мер на динамику результатов ЕГЭ

Положительное влияние принятых мер подтверждается следующими фактами:

1. Снижение доли участников, не преодолевших минимальный порог.

Реализация мероприятий по работе со школами с низкими результатами обучения, включая федеральный проект 500+, региональный проект по научно-методическому сопровождению управленческих команд и выполнение регионального плана повышения качества естественно-научного образования в соответствии с распоряжением Правительства РФ от 19.11.2024 № 3333-р, способствовала сокращению доли участников, не преодолевших минимальный порог с 4,28% в 2024 году до 2,31% в 2026 году. Адресная помощь школам с низкими результатами позволила выявить и устранить ключевые дефициты в подготовке обучающихся.

2. Рост доли участников сдавших ЕГЭ на высокий балл.

Системная работа по повышению квалификации учителей математики, развитие методических служб и трансляция эффективных педагогических практик способствовали росту доли участников сдавших ЕГЭ на высокий балл с 18,04% в 2024 году до 21,49% в 2026 году.

3. Рост среднего балла.

Можно констатировать рост среднего балла за три года с 64,65% до 68,34%. Важными факторами, повлиявшими на рост, стали: целенаправленное обучение учителей математики способам решения задач второй части ЕГЭ по математике профильного уровня, регулярное проведение региональных семинаров по анализу рисков низких образовательных результатов, своевременное выявление проблем обучения и корректировка образовательного процесса.

4. Рост числа участников, выбирающих профильную математику.

В рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р ведется работа по расширению сети профильных классов и классов с углубленным изучением математики, а также по профессиональному самоопределению обучающихся. Это способствовало росту доли участников, выбирающих профильную математику: с 46,82% в 2024 году до 51,50% в 2026 году.

5. Повышение эффективности углубленного изучения математики.

Обучающиеся, изучающие математику на углубленном уровне показывают значительно более высокие результаты по сравнению с обучающимися, изучавшими математику на базовом уровне: доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл 26,33% против 15,94%, доля участников, не преодолевших минимальный порог 1,27% против 3,50%. Это подтверждает эффективность работы профильных классов.

Направления, требующие усиления

Несмотря на положительную динамику, принятые меры требуют дальнейшего усиления по следующим направлениям:

1. Работа с муниципалитетами, показавшими низкие результаты.

Усманский (7,58% – доля участников, не преодолевших минимальный порог, 13,64% – доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл), Хлевенский (6,90% – участников, не преодолевших минимальный порог, 10,34% – участников сдавших ЕГЭ на высокий балл), Елецкий (3,57% – участников, не преодолевших минимальный порог, 10,71% – участников сдавших ЕГЭ на высокий балл) и Задонский (2,94% – участников, не преодолевших минимальный порог, 8,82% – участников сдавших ЕГЭ на высокий балл) округа требуют усиления адресной методической поддержки.

2. Поддержка отдельных типов ОО.

СОШ при учреждениях высшего профессионального образования (6,00% – доля участников, не преодолевших минимальный порог, 2,00% – доля участников сдавших ЕГЭ на высокий балл) требуют разработки специальных подходов к преподаванию профильной математики с учетом особенностей контингента.

3. Повышение эффективности профильных классов

Несмотря на общую эффективность углубленного изучения математики, 1,27% – участников углубленного уровня не преодолевают минимальный порог. Рекомендуется провести анализ эффективности профильных классов в отдельных школах.

4. Трансляция эффективных практик школ-лидеров

Школы-лидеры (МАОУ СОШ №20 г. Липецка, МБОУ «Гимназия №64» города Липецка, МБОУ «Лицей №5 г. Ельца» и др.) демонстрируют долю участников сдавших ЕГЭ на высокий балл более 50%. Рекомендуется организовать системный обмен опытом между школами-лидерами и школами с низкими результатами.

5. Реализация целевых показателей комплексного плана

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 19.11.2024 № 3333-р требуется усиление работы по достижению следующих целевых показателей: увеличение доли выбравших ЕГЭ по профильной математике и естественно-научным предметам до 35% к 2030 году; увеличение доли учителей математики в возрасте до 35 лет до 30% к 2030 году.

Выводы

Анализ связи динамики результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области с принятыми мерами показывает, что реализуемая на федеральном, региональном, муниципальном уровнях система мер по повышению качества образования дает положительные результаты. Особенно эффективными оказались:

1. Реализация комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р, и разработанного на его основе регионального плана.
2. Реализация государственной программы Липецкой области «Развитие образования Липецкой области» (утверждена постановлением Правительства Липецкой области от 20 декабря 2023 г. № 725).
3. Участие в федеральном проекте адресной методической помощи (500+).
4. Реализация регионального проекта «Научно-методическое сопровождение управленческих команд школ, демонстрирующих низкие образовательные результаты».

5. Система повышения квалификации педагогических работников, включающая семинары по управлению рисками низких образовательных результатов.
6. Адресная работа со школами с низкими результатами и школами, функционирующими в неблагоприятных социальных условиях.

Дальнейшее улучшение результатов требует усиления адресной работы с муниципалитетами и школами, демонстрирующими низкие результаты, разработки специальных подходов к преподаванию профильной математики в СОШ при вузах, системной трансляции эффективных педагогических практик школ-лидеров, а также активной работы по достижению целевых показателей, установленных распоряжением Правительства РФ от 19.11.2024 № 3333-р.

Раздел 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁵ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

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 ⁶ 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	96,33	54,9	93,53	98,51	98,74
2	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	Б	94,89	25,49	89,83	98,69	98,95

⁵ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

⁶ 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 ⁶ 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	74,89	19,61	48,8	81,98	93,47
4	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность	Б	93,94	68,63	88,91	95,63	98,32
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	76,29	3,92	44,55	86,88	94,74
6	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	Б	97,33	64,71	94,27	99,21	99,79
7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	Б	84,12	21,57	66,17	89,41	98,53

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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	80,9	33,33	54,34	88,54	97,89
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	83,53	5,88	54,71	94,31	98,74
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	76,65	11,76	47,87	86,35	93,05
11	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	П	84,75	5,88	61,92	93,88	97,26
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	81,95	3,92	51,2	93,79	96,84

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
13	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	П	53,12	0	3,79	60,45	97,37
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	П	5,88	0	0,25	2,13	21,96
15	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	П	30,66	0	0,09	21,87	89,89

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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.
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	25,07	0	0,09	12,95	85,37
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	3,47	0	0,12	0,52	14,74
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	6,02	0	0	0,57	26,63

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁶ 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	II	17,34	0	2,5	16,25	38,74

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	45,1	6,47	1,49	1,26
1	1	54,9	93,53	98,51	98,74
2	0	74,51	10,17	1,31	1,05
2	1	25,49	89,83	98,69	98,95
3	0	80,39	51,2	18,02	6,53
3	1	19,61	48,8	81,98	93,47
4	0	31,37	11,09	4,37	1,68
4	1	68,63	88,91	95,63	98,32

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., %
5	0	96,08	55,45	13,12	5,26
5	1	3,92	44,55	86,88	94,74
6	0	35,29	5,73	0,79	0,21
6	1	64,71	94,27	99,21	99,79
7	0	78,43	33,83	10,59	1,47
7	1	21,57	66,17	89,41	98,53
8	0	66,67	45,66	11,46	2,11
8	1	33,33	54,34	88,54	97,89
9	0	94,12	45,29	5,69	1,26
9	1	5,88	54,71	94,31	98,74
10	0	88,24	52,13	13,65	6,95
10	1	11,76	47,87	86,35	93,05
11	0	94,12	38,08	6,12	2,74
11	1	5,88	61,92	93,88	97,26
12	0	96,08	48,8	6,21	3,16
12	1	3,92	51,2	93,79	96,84
13	0	100	94,27	36,13	1,47
13	1	0	3,88	6,82	2,32
13	2	0	1,85	57,04	96,21
14	0	100	99,26	93,79	52,84
14	1	0	0,74	6,12	36
14	2	0	0	0	3,58
14	3	0	0	0,09	7,58
15	0	100	99,82	78,04	10,11

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., %
15	1	0	0,18	0,17	0
15	2	0	0	21,78	89,89
16	0	100	99,82	86,09	13,05
16	1	0	0,18	1,92	3,16
16	2	0	0	11,99	83,79
17	0	100	99,63	98,6	78,11
17	1	0	0,37	1,31	10,53
17	2	0	0	0	0,42
17	3	0	0	0,09	10,95
18	0	100	100	97,9	60,21
18	1	0	0	1,92	13,89
18	2	0	0	0,17	5,47
18	4	0	0	0	20,42
19	0	100	92,42	59,93	19,37
19	1	0	5,18	15,4	15,58
19	2	0	2,4	24,5	60,21
19	3	0	0	0,09	0,42
19	4	0	0	0,09	4,42

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	№ 4 (68,63%) № 6 (64,71%) № 1 (54,90%)	№ 6 (94,27%) № 1 (93,53%) № 4 (88,91%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№ 3 (19,61%) № 7 (21,57%) № 2 (25,49%)	№ 2 (10,17%) № 3 (51,20%) № 8 (54,34%)	№ 3 (18,02%) № 8 (11,46%) № 7 (10,59%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	–	№ 9 (54,71%) № 12 (51,20%) № 10 (47,87%)	№ 9 (94,31%) № 11 (93,88%) № 12 (93,79%)	№ 13 (97,37%) № 11 (97,26%) № 12 (96,84%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№ 14 (0,25%) № 16 (0,09%) № 17 (0,12%)	№ 17 (0,52%) № 14 (2,13%) № 15 (21,87%)	№ 17 (14,74%) № 14 (21,96%) № 15 (89,89%)
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		–	№ 19 (16,25%)	№ 19 (38,74%) № 18 (26,63%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№ 18 (0,57%)	№ 18 (26,63%)

Анализ таблицы 2-15 позволяет сформулировать следующие выводы о характере подготовки участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области в зависимости от уровня их результатов.

Группа не преодолевших минимальный балл (2,31% участников)

Наиболее успешно выполняемые задания: задания базового уровня № 4 (68,63%), № 6 (64,71%) и № 1 (54,90%). Эти задания проверяют умение вычислять вероятность, решать простейшие уравнения и применять планиметрические факты. Участники данной группы демонстрируют наличие отдельных базовых умений, достаточных для выполнения простейших заданий, но этого недостаточно для преодоления минимального порога.

Наименее успешно выполняемые задания: задания базового уровня № 3 (19,61%), № 7 (21,57%) и № 2 (25,49%). Это задания по стереометрии, преобразованию выражений и действиям с векторами. Участники испытывают значительные трудности с пространственным мышлением, алгебраическими преобразованиями и векторным аппаратом.

Ключевой вывод: участники данной группы имеют критический дефицит базовых математических знаний, особенно в области геометрии (как планиметрии, так и стереометрии) и алгебраических преобразований. Задания повышенного и высокого уровня сложности для них практически недоступны (процент выполнения менее 1%).

Рекомендация: для преодоления минимального порога необходимо сконцентрироваться на:

- освоении вычислительных навыков и преобразований (задание 7);
- формировании элементарных геометрических представлений (задания 1, 3);
- отработке решения простейших уравнений (задание 6).

Группа от минимального до 60 т.б. (24,48% участников)

Наиболее успешно выполняемые задания базового уровня: № 6 (94,27%), № 1 (93,53%), № 4 (88,91%). Участники уверенно справляются с простейшими заданиями, что позволяет им преодолевать минимальный порог, но не набирать высокие баллы.

Наименее успешно выполняемые задания базового уровня: № 2 (10,17%), № 3 (51,20%), № 8 (54,34%). Векторы и стереометрия остаются проблемными разделами даже при преодолении минимального порога.

Наиболее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 9 (54,71%), № 12 (51,20%), № 10 (47,87%). Это текстовые задачи (в том числе прикладные) и исследование функций. Участники имеют базовые навыки решения задач с практическим содержанием и работы с производной.

Наименее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 14 (0,25%), № 17 (0,12%), № 16 (0,09%). Геометрические задания с развернутым ответом (стереометрия и планиметрия) и экономическая задача практически не решаются.

Ключевой вывод: данная группа находится на пороге перехода к более высоким результатам, но для этого необходимо:

- устранить дефициты в геометрической подготовке (задания 3, 14, 17);
- развивать навыки решения задач с развернутым ответом (часть 2).

Рекомендация: основное внимание следует уделить освоению заданий повышенного уровня № 9 (текстовые задачи), № 10 (прикладные задачи), № 12 (исследование функций), которые уже частично доступны. Параллельно необходимо начинать работу с геометрическими задачами части 2 (№ 14, 17) на уровне формирования отдельных элементов решения.

Группа от 61 до 80 т.б. (51,72% участников)

Наиболее успешно выполняемые задания базового уровня: № 6 (99,21%), № 2 (98,69%), № 1 (98,51%). Участники демонстрируют практически 100%-ное выполнение базовых заданий, что является хорошей основой для перехода на более высокий уровень.

Наименее успешно выполняемые задания базового уровня: № 3 (18,02%), № 8 (11,46%), № 7 (10,59%). Стереометрическая задача базового уровня остается проблемной даже для этой группы. Это свидетельствует о системных дефицитах в преподавании стереометрии на базовом уровне.

Наиболее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 9 (94,31%), № 11 (93,88%), № 12 (93,79%). Участники уверенно решают текстовые задачи, задачи на функции и графики, исследование функций. Это говорит о хорошей подготовке по разделам алгебры и началам анализа.

Наименее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 17 (0,52%), № 14 (2,13%), № 15 (21,87%). Геометрические задачи с развернутым ответом (планиметрия и стереометрия) практически не решаются. Неравенство (задание 15) решается лишь каждым пятым участником.

Задания высокого уровня сложности: № 19 (16,25%) решается лучше, чем № 18 (0,57%). Участники могут получить частичные баллы за комбинаторно-числовую задачу, но уравнение с параметром практически недоступно.

Ключевой вывод: группа «61–80 т.б.» – это основной резерв для увеличения доли участников сдавших ЕГЭ на высокий балл. Участники имеют прочную базу по заданиям базового уровня и большинству заданий повышенного уровня по алгебре, но практически не готовы к решению геометрических задач части 2.

Рекомендация: для перехода в группу «81–100 т.б.» необходимо:

- систематически работать над геометрическими задачами повышенного уровня (№ 14, 17);
- осваивать решение неравенств: логарифмических, показательных, дробно-рациональных, иррациональных, с модулем или их комбинации (№ 15);
- начинать подготовку к уравнению с параметром (№ 18);
- развивать навыки решения комбинаторно-числовых задач (№ 19) для получения дополнительных баллов.

Группа от 81 до 100 т.б. (21,49% участников)

Наиболее успешно выполняемые задания базового уровня: № 6 (99,79%), № 2 (98,95%), № 1 (98,74%). Участники демонстрируют практически 100%-ное выполнение всех базовых заданий.

Наименее успешно выполняемые задания базового уровня: № 3 (6,53%), № 12 (3,16%), № 5 (5,26%). Даже для участников сдавших ЕГЭ на высокий балл стереометрическая задача базового уровня остается проблемной (6,53%). Это указывает на системную проблему в преподавании стереометрии в целом, а не только в части 2.

Наиболее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 13 (97,37%), № 11 (97,26%), № 12 (96,84%). Участники отлично решают задачи по алгебре и началам анализа: уравнения, функции, исследование функций.

Наименее успешно выполняемые задания повышенного уровня: № 17 (14,74%), № 14 (21,96%), № 15 (89,89%). Геометрические задачи с развернутым ответом остаются наиболее сложными даже для участников сдавших ЕГЭ на высокий балл. Неравенство решается хорошо (89,89%), что позволяет сосредоточиться на геометрии.

Задания высокого уровня: № 19 (38,74%) решается лучше, чем № 18 (26,63%). Это свидетельствует о том, что комбинаторно-числовая задача более доступна для систематической подготовки, а уравнение с параметром требует более глубокой математической подготовки.

Ключевой вывод: для получения максимального балла (100 т.б.) участникам группы «81–100 т.б.» необходимо:

- устранить дефициты в стереометрической подготовке (задания 3, 14);
- освоить решение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17);
- углубить подготовку к уравнению с параметром (задание 18);
- развивать навыки решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) до максимального уровня.

Рекомендация: работа с данной группой должна быть направлена на:

- углубленное изучение стереометрии (задания 3, 14) – комбинации тел, сечения, объемы;
- решение сложных планиметрических задач (задание 17) – применение нескольких теорем, дополнительные построения;
- систематическую отработку уравнений с параметром (задание 18);
- отработку комбинаторно-числовых задач на максимальный балл (задание 19).

Общие выводы по таблице 2-15

1. Стереометрия является наиболее проблемным разделом для всех групп участников. Даже в группе участников, сдавших ЕГЭ на высокий балл, задание 3 базового уровня выполняется лишь на 93,47%, а задание 14 повышенного уровня – на 21,96%. Это требует усиления стереометрической подготовки на всех уровнях обучения, начиная с 10 класса.

2. Задания по алгебре и началам анализа (уравнения, функции, производная) решаются значительно лучше, что подтверждает традиционный перевес в подготовке в сторону алгебраических разделов.

3. Планиметрическая задача повышенного уровня (№ 17) является самым сложным заданием для всех групп, включая участников, сдавших ЕГЭ на высокий балл (14,74%). Это указывает на необходимость усиления подготовки по планиметрии в 10–11 классах.

4. Задания высокого уровня сложности (№ 18 и № 19) требуют систематической подготовки. Задание 18 (уравнение с параметром) является самым сложным (26,63% у участников сдавших ЕГЭ на высокий балл), что требует включения задач с параметрами в программы профильных классов.

5. Наблюдается четкая дифференциация по уровням подготовки:

- группа «не преодолевших минимальный балл» – не выполняет задания повышенного уровня;
- группа «до 60 т.б.» – начинает осваивать отдельные задания повышенного уровня (№ 9, 12, 10);
- группа «61–80 т.б.» – уверенно решает задания повышенного уровня по алгебре, но не справляется с геометрией;
- группа «81–100 т.б.» – решает большинство заданий повышенного уровня, но нуждается в углубленной подготовке по геометрии и заданиям высокого уровня.

6. Текстовые и прикладные задачи (№ 9, 10, 16) являются «мостиком» между уровнями подготовки – они доступны для освоения группами «до 60 т.б.» и «61–80 т.б.» и могут служить точкой роста для увеличения баллов.

7. Для повышения доли участников, сдавших ЕГЭ на высокий балл необходимо: усилить стереометрическую подготовку, систематически отрабатывать планиметрические задачи повышенного уровня и начать целенаправленную подготовку к заданиям с параметром (№ 18) и комбинаторно-числовым задачам (№ 19) с 10 класса.

Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

В дополнение к основным статистическим характеристикам выполнения заданий КИМ, представленным в таблицах 2-13 и 2-14, проведен анализ типичных ошибок на основе «вееров» ответов. Данный анализ позволяет выявить наиболее распространенные неверные ответы и определить характер дефицитов в подготовке участников.

Задание 1 (планиметрическая задача)

Анализ ошибок: задание проверяет знание свойства вписанного четырехугольника (суммы противоположных сторон равны). В соответствии с «веером» ответов ошибки связаны с:

- незнанием теоремы о вписанном четырехугольнике;
- попыткой найти периметр через другие соотношения;
- арифметическими ошибками при сложении.

Вывод: участники недостаточно владеют базовыми планиметрическими фактами. Рекомендуется усилить повторение свойств геометрических фигур.

Задание 2 (действия с векторами)

Анализ ошибок: участники неверно выполняют линейные операции над векторами (умножение на число и сложение), после чего неправильно вычисляют длину вектора. Ошибки связаны с:

- неверным умножением вектора на число;
- ошибками при сложении координат;
- путаницей между длиной вектора и его координатами.

Вывод: у участников недостаточно сформированы навыки работы с векторами. Требуется отработка действий с векторами в координатной форме.

Задание 3 (стереометрия)

Анализ ошибок: задание проверяет знание отношений объемов при сечении плоскостью, параллельной боковому ребру призмы. Типичные ошибки:

- неправильное определение коэффициента подобия;
- путаница с площадями и объемами (вместо объемов считают площади);
- неверное применение свойств средней линии в стереометрических задачах.

Вывод: системные проблемы в стереометрической подготовке – участники не умеют находить отношения объемов в стереометрических конфигурациях. Требуется усиление работы по формированию пространственного мышления и отработке задач на вычисление объемов.

Задание 4 (теория вероятностей)

Анализ ошибок: задание на классическую вероятность. Основные ошибки связаны с:

- неверным определением общего числа исходов (участники неправильно подсчитывают количество ученых);
- путаницей с порядковым номером (седьмым окажется доклад – участники пытаются найти вероятность для конкретного ученого, а не для страны);
- неумением применять определение вероятности в стандартных ситуациях.

Вывод: участники владеют базовыми навыками вычисления вероятностей, но допускают ошибки в интерпретации условия и подсчете числа исходов.

Задание 5 (полная вероятность)

Анализ ошибок: задание на применение формулы полной вероятности. Большое разнообразие неверных ответов свидетельствует о серьезных проблемах:

- 0,17 и 0,18 – участники находят только одну составляющую (вероятность брака исправной батарейки или неисправной), но не используют формулу полной вероятности;
- 0,0891; 0,1881 – результат, близкий к правильному, но с арифметической ошибкой (правильно: $0,95 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 0,8 = 0,19 + 0,04 = 0,23$);
- 0,99; 0,9 – непонимание условия задачи (скорее всего, складывают вероятности без учета весов).

Вывод: участники не владеют навыками применения формулы полной вероятности, не понимают разницы между условной и полной вероятностью. Требуется усиление подготовки по теории вероятностей с акцентом на формулы сложения и умножения вероятностей.

Задание 6 (показательное уравнение)

Анализ ошибок: задание на решение показательного уравнения $5^{11-x} = 25$. Основные ошибки:

- неверное приведение к общему основанию ($25 = 5^2$, а участники иногда путают с 5^5);
- ошибки при решении линейного уравнения после приведения ($11 - x = 2$; $x = 9$);
- путаница со знаками при переносе через равенство.

Вывод: вычислительные навыки решения простейших показательных уравнений сформированы недостаточно. Требуется отработка алгоритма решения показательных уравнений.

Задание 7 (тригонометрическое выражение)

Анализ ошибок: задание на вычисление значения выражения $\cos 35^\circ \cdot \cos 55^\circ$. Основные ошибки:

- незнание формулы приведения ($\cos 55^\circ = \sin 35^\circ$);
- неумение использовать формулу синуса двойного угла;
- неумение применять тригонометрические тождества.

Вывод: тригонометрические преобразования вызывают значительные трудности. Требуется систематическое повторение тригонометрических формул и их применение в различных контекстах.

Задание 8 (производная и график функции)

Анализ ошибок: задание на определение точек, в которых производная положительна (по графику функции). Типичные ошибки:

- непонимание связи между знаком производной и монотонностью функции;
- путаница между точками экстремума и точками, где производная положительна;
- неправильный подсчет количества точек на интервале.

Вывод: навыки чтения графиков функций и применения производной для исследования функций сформированы недостаточно.

Требуется отработка заданий на связь графика функции и ее производной.

Задание 9 (физическая задача)

Анализ ошибок: задание на применение формулы. Основные ошибки:

- неумение работать с логарифмами;
- ошибки при подстановке значений в формулу;
- неверное решение логарифмического уравнения;
- путаница с масштабом (киловольты).

Вывод: участники не владеют навыками работы с логарифмами в прикладных задачах. Требуется отработка заданий на преобразование логарифмических выражений и решение логарифмических уравнений.

Задание 10 (текстовая задача на движение)

Анализ ошибок: задача на движение с остановкой. Типичные ошибки:

- неправильное составление уравнения (путаница со временем остановки);
- неверный выбор скорости;
- ошибки при решении дробно-рационального уравнения.

Вывод: навыки решения текстовых задач на движение сформированы недостаточно. Требуется отработка алгоритма решения задач на движение с остановками.

Задание 11 (функция)

Анализ ошибок: задание на нахождение значения функции по графику. Ошибки связаны с:

- неумением найти коэффициент a по графику;
- неверным определением знака коэффициента;
- ошибками при работе с корнями.

Вывод: участники не умеют определять параметры функции по графику. Требуется отработка заданий на нахождение коэффициентов функции по графику.

Задание 12 (исследование функции)

Анализ ошибок: задание на нахождение точки максимума квадратичной функции. Основные ошибки:

- неумение находить вершину параболы;
- путаница между максимумом и минимумом;
- ошибки при вычислении координат вершины;
- путаница между абсциссой и ординатой точки максимума.

Вывод: навыки исследования квадратичной функции сформированы недостаточно. Требуется отработка алгоритма нахождения экстремумов квадратичной функции.

Задание 13 (тригонометрическое уравнение)

Анализ ошибок (на основе характера выполнения):

- неполное решение (потеря корней);
- неправильное применение формул приведения;
- неверный отбор корней на отрезке;
- арифметические ошибки в вычислениях.

Вывод:

1. Наиболее проблемные задания базового уровня: стереометрическая задача (№ 3), действия с векторами (№ 2), преобразования выражений (№ 7). Эти задания вызывают системные трудности у всех групп участников, включая участников сдавших ЕГЭ на высокий балл.

2. Наиболее проблемные задания повышенного уровня: геометрические задачи с развернутым ответом (№ 14, 17). Даже участники, сдавшие ЕГЭ на высокий балл, показывают низкие результаты (21,96% и 14,74% соответственно).

3. Типичные ошибки группируются по следующим направлениям:

- незнание или неприменение формул (тригонометрические тождества, формулы сокращенного умножения, свойства логарифмов);
- неумение работать с геометрическими чертежами (особенно в стереометрии);
- непонимание условия задачи (особенно в вероятностных и текстовых задачах);
- арифметические ошибки при выполнении вычислений;
- неумение применять свойства функций и их производных.

4. Требуется систематическая работа по:

- повторению тригонометрических и геометрических формул;
- отработке алгоритмов решения текстовых задач;

- развитию навыков работы с графиками функций;
- формированию пространственного мышления при решении стереометрических задач;
- отработке решения уравнений с параметрами и комбинаторно-числовых задач.

5. Для повышения эффективности подготовки рекомендуется использовать «веер» ответов для демонстрации типичных ошибок на уроках и методических семинарах, что позволит учителям и ученикам видеть конкретные проблемы и целенаправленно их устранять.

3.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и 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

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

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

Анализ выполнения заданий участниками, не преодолевшими минимальный балл (Таблица 2-13, столбец 2, и Таблица 2-15), позволяет выделить следующие темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у данной группы.

Наиболее успешно выполненные задания (выше 50%):

1. Задание 4 (68,63%) – вычисление вероятности случайного события. Участники группы «не преодолевшие минимальный балл» успешно справляются с простейшими задачами на классическую вероятность, что свидетельствует о наличии базовых навыков подсчета вероятностей.
2. Задание 6 (64,71%) – решение простейших уравнений. Участники могут решать линейные и простейшие показательные уравнения, что указывает на сформированность элементарных алгебраических навыков.
3. Задание 1 (54,90%) – планиметрическая задача на применение свойств геометрических фигур. Участники демонстрируют частичное понимание базовых планиметрических фактов.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке

На основе данных Таблицы 2-13 (столбец 2), Таблицы 2-14 (распределение по первичным баллам в группе «не преодолевшие минимальный балл»), Таблицы 2-15 и «веер» ответов выявлены следующие типичные дефициты и наименее успешно выполненные задания (процент выполнения ниже 35%):

Номер задания	Процент выполнения	Характер дефицита
3	19,61%	Отсутствие навыков решения стереометрических задач
2	25,49%	Отсутствие навыков работы с векторами
7	21,57%	Отсутствие навыков преобразования выражений со степенями и логарифмами
8	33,33%	Недостаточный уровень понимания производной и ее применения

Указанные темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы у участников группы «не преодолевшие минимальный балл», представлены в таблице 2-16.

Таблица 2-16.

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Стереометрия. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы (задание 3)	10-11 классы
2	Векторы. Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами (задание 2)	10-11 классы
3	Преобразование выражений. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений (задание 7)	10-11 классы
4	Производная. Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, производная; умение использовать производную для исследования функций (задание 8)	10-11 классы

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
5	Текстовые задачи повышенного уровня. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять уравнения по условию задачи (задания 9, 10)	10-11 классы
6	Задания с развернутым ответом (часть 2). Решение уравнений, неравенств, геометрических и экономических задач с полным обоснованием (задания 13-19)	10-11 классы

Подробный анализ ключевых дефицитов:

1. Стереометрическая задача (задание 3) – 19,61% выполнения

Участники группы «не преодолевшие минимальный балл» практически не справляются со стереометрическими задачами. Это свидетельствует о:

- отсутствию развитого пространственного мышления;
- незнании формул объемов и площадей поверхностей тел;
- неумении применять планиметрические факты при решении стереометрических задач.

В «веере» ответов на задание 3 правильный ответ 72, но участники дают неверные ответы: 36, 54, 48, 96, 144. Это свидетельствует о непонимании отношений объемов при сечениях.

2. Векторная алгебра (задание 2) – 25,49% выполнения

Участники не владеют навыками работы с векторами в координатной форме:

- неумение выполнять линейные операции над векторами (умножение на число, сложение);
- неумение вычислять длину вектора;
- путаница между координатами вектора и его длиной.

В «веере» ответов на задание 2 правильный ответ 20, неверные ответы: 17, 13, 23, 0, 8, 28. Это указывает на системные ошибки при выполнении операций с векторами.

3. Преобразования выражений (задание 7) – 21,57% выполнения

Участники не владеют навыками преобразования алгебраических выражений:

- незнание формул сокращенного умножения;
- неумение выполнять действия со степенями и корнями;
- неумение преобразовывать логарифмические выражения.

В «веере» ответов на задание 7 правильный ответ 12, неверные ответы: 6, -12, 3, 4, 72. Это указывает на непонимание тригонометрических преобразований.

4. Производная (задание 8) – 33,33% выполнения

Участники не понимают связи между знаком производной и монотонностью функции:

- неумение определять по графику функции точки, в которых производная положительна;
- путаница между точками экстремума и точками, где производная положительна.

В «веере» ответов на задание 8 правильный ответ 4, неверные ответы: 3, 5, 6, 2. Это свидетельствует о недостаточном уровне сформированности навыков чтения графиков функций.

5. Задания повышенного и высокого уровня (часть 2) – 0-0,12% выполнения

Участники группы «не преодолевшие минимальный балл» практически не приступают к решению заданий части 2:

- задание 13 (уравнение) – 0% выполнения;
- задание 14 (стереометрия) – 0%;
- задание 15 (тригонометрическое уравнение) – 0%;
- задание 16 (экономическая задача) – 0%;
- задание 17 (планиметрическая задача) – 0%;
- задание 18 (параметр) – 0%;
- задание 19 (комбинаторно-числовая задача) – 0%.

Это свидетельствует о полном отсутствии навыков решения задач с развернутым ответом.

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

Для преодоления минимального порога и получения положительного результата на ЕГЭ по математике (профильный уровень) участникам группы «не преодолевшие минимальный балл» необходимо сконцентрироваться на следующих реалистичных задачах:

1. Освоение базовых геометрических знаний:

- изучение свойств геометрических фигур на плоскости (задание 1): свойства вписанных четырехугольников, теорема о сумме углов треугольника, свойства параллелограмма и трапеции;
- формирование начальных стереометрических представлений (задание 3): знание формул объемов и площадей поверхностей простейших тел (куб, параллелепипед, призма, пирамида, цилиндр, конус);
- отработка задач на нахождение отношений объемов и площадей.

2. Овладение базовыми навыками работы с векторами:

- выполнение операций над векторами в координатной форме (задание 2): сложение, вычитание, умножение на число;
- вычисление длины вектора и скалярного произведения;
- решение простейших геометрических задач с использованием векторного метода.

3. Формирование навыков преобразования выражений:

- повторение формул сокращенного умножения (задание 7);
- отработка действий со степенями и корнями;
- знание свойств логарифмов и умение преобразовывать логарифмические выражения;
- преобразование тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств.

4. Развитие навыков работы с функциями и производной:

- понимание связи между знаком производной и монотонностью функции (задание 8);
- отработка заданий на определение точек, в которых производная положительна/отрицательна, по графику функции;
- умение находить точки экстремума функции.

5. Отработка решения простейших уравнений и неравенств:

- решение линейных и квадратных уравнений;

- решение простейших показательных и логарифмических уравнений (задание 6);
- решение простейших тригонометрических уравнений (задание 13 (а)).

6. Развитие навыков решения текстовых задач:

- решение простейших текстовых задач на движение и работу (задания 9, 10);
- составление уравнений по условию задачи;
- отработка задач на проценты и смеси.

7. Постепенное освоение заданий части 2 (повышенного уровня):

- освоение простейших уравнений (задание 13-а);
- отработка экономической задачи, составление математической модели (задание 16).

8. Формирование вычислительных навыков:

- отработка действий с обыкновенными и десятичными дробями;
- отработка действий со степенями и корнями;
- отработка округления по правилам.

Ключевой приоритет: для преодоления минимального порога необходимо обеспечить уверенное выполнение заданий 1, 4, 6 (базового уровня), которые являются наиболее доступными для данной группы. Дополнительно рекомендуется отрабатывать задание 7 (преобразования выражений) и задание 8 (производная), что позволит набрать количество баллов, достаточное для преодоления минимального порога.

Особое внимание следует уделить заданиям 1, 3 и 2 (геометрическим задачам), так как они дают до 3 первичных баллов и являются обязательными для получения положительного результата. Работа с заданиями части 2 должна начинаться только после уверенного выполнения заданий базового уровня.

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

На основе анализа выполнения заданий участниками, не преодолевшими минимальный балл, можно сделать вывод о критически низком уровне сформированности большинства метапредметных результатов (на основе Кодификатора ЕГЭ по математике 2026 года, таблица 1). Участники данной группы демонстрируют неспособность к организации собственной учебной деятельности, анализу информации и применению знаний в нестандартных ситуациях.

Развернутый комментарий о влиянии сформированности метапредметных умений на выполнение заданий

1. Познавательные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «не преодолевшие минимальный балл»
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения	Критически низкий	Участники не могут выделить существенные признаки объектов (геометрических фигур, функций, уравнений). Например, в задании 1 (54,90%) участники не могут определить свойства вписанного четырехугольника, не различают вписанные и описанные фигуры. В задании 3 (19,61%) не могут определить, какая формула объема требуется для решения, не различают призму и пирамиду.
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Критически низкий	Участники не могут установить связь между условием задачи и необходимым методом решения. Например, в задании 5 (теория вероятностей, 3,92%) участники не видят необходимости применения формулы полной вероятности, не различают условную и безусловную вероятность. В задании 9 (текстовая задача, 5,88%) не могут составить уравнение по условию задачи.
1.1.3	Самостоятельно формулировать и	Критически низкий	Участники не могут самостоятельно определить цели решения задачи, выбрать параметры для достижения

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «не преодолевшие минимальный балл»
	актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения		результата. Например, в задании 10 (текстовая задача, 11,76%) участники не могут выбрать переменные для составления уравнения.
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений	Критически низкий	Участники не могут выдвинуть гипотезу решения, найти аргументы для обоснования своих действий. Например, в задании 7 (преобразования выражений, 21,57%) участники не могут обосновать выбор формулы для преобразования, не видят причинно-следственных связей между видом выражения и способом его преобразования.
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации	Критически низкий	Участники не могут извлекать и интерпретировать информацию из графиков, таблиц, текстов. Например, в задании 8 (33,33%) участники не могут проанализировать график функции и определить точки, где производная положительна. В задании 9 (5,88%) не могут интерпретировать условие текстовой задачи.
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму	Критически низкий	Участники не могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не умеют использовать краткую запись, схемы, таблицы для систематизации данных. Это проявляется в нулевых результатах по заданиям части 2 (задания 13-19 – 0%).

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «не преодолевшие минимальный балл»
	представления и визуализации		

Примеры проявления недостаточной сформированности познавательных УУД в конкретных заданиях:

Задание 3 (стереометрическая задача, 19,61% выполнения): участники не могут выделить существенные признаки геометрических тел, не различают элементы этих тел. Не могут установить связь между планиметрическими и стереометрическими фактами. Это является прямым следствием недостаточной сформированности умения устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1) и выявлять закономерности (1.1.2). В «веере» ответов участники дают ответы 36, 54, 48, 96, 144 вместо правильного 72, что свидетельствует о непонимании отношений объемов при сечениях.

Задание 5 (теория вероятностей, 3,92% выполнения): участники не могут применить формулу полной вероятности. Не могут установить причинно-следственные связи между вероятностью брака и вероятностью забраковывания. Это связано с недостаточной сформированностью умения выявлять причинно-следственные связи (1.2.4) и устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1). В «веере» ответов участники дают ответы 0,17, 0,18, 0,0891, 0,1881, 0,25, 0,99, 0,9 вместо правильного 0,23, что свидетельствует о непонимании структуры формулы полной вероятности.

Задание 8 (производная, 33,33% выполнения): участники не могут проанализировать график функции и определить точки, где производная положительна. Это связано с недостаточной сформированностью умения анализировать и интерпретировать информацию (1.3.1). Участники не понимают связи между знаком производной и монотонностью функции. В «веере» ответов правильный ответ 4, неверные ответы: 3, 5, 6, 2, что свидетельствует о непонимании связи между графиком функции и ее производной.

Задания 9-12 (повышенный уровень, 3,92-11,76% выполнения): участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения текстовых задач и задач на исследование функций. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно формулировать проблему, определять цели деятельности (1.1.3) и составлять алгоритм решения (3.1.1). Участники не могут перевести условие задачи на язык математики, не видят связи между величинами.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «не преодолевшие минимальный балл»
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Критически низкий	Участники не могут записать решение задачи с пояснениями. В заданиях части 2 (13-19) участники либо не приступают к решению (100% получили 0 баллов), либо дают ответ без обоснования, не могут последовательно изложить ход решения.
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Критически низкий	Участники не могут сформулировать обоснование выбора метода решения, не могут доказать правильность своих рассуждений. Например, в задании 8 (33,33% выполнения) участники не могут объяснить, почему производная положительна в данных точках.
2.1.3	Аргументированно вести диалог	Критически низкий	Участники не могут объяснить, почему выбран тот или иной способ решения, не могут аргументировать свои действия. Это проявляется в заданиях, требующих выбора метода решения (задания 9, 10, 13-19).

Примеры проявления недостаточной сформированности коммуникативных УУД:

Задания части 2 (13-19, 0% выполнения): участники не могут оформить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не используют математическую символику и терминологию, не могут объяснить, почему выбрали тот или иной метод решения. Это связано с недостаточной сформированностью коммуникативных УУД (2.1.1, 2.1.2). Даже при наличии отдельных элементов понимания участники не могут их оформить в виде связного решения.

Задание 8 (33,33% выполнения): участники не могут провести логическое рассуждение, записать его в виде последовательных шагов, обосновать каждый шаг. Это связано с недостаточной сформированностью умения развёрнуто и логично излагать свою точку зрения (2.1.2). Участники не владеют навыком построения логического рассуждения.

3. Регулятивные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «не преодолевшие минимальный балл»
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Критически низкий	Участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения задачи, особенно в практико-ориентированных и текстовых задачах (задания 9, 10 – 5,88-11,76% выполнения). Не могут определить последовательность действий для достижения результата.
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений	Критически низкий	Участники не могут составить план решения многошаговой задачи, распределить действия по этапам. Например, в задании 9 (текстовая задача, 5,88% выполнения) участники не могут определить последовательность действий для решения задачи на движение.
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	Критически низкий	Участники не проверяют свои решения, не оценивают правдоподобность полученного ответа. Например, в задании 5 (3,92% выполнения) участники не замечают, что полученный ответ не может быть больше 1 (вероятность не может превышать 1).
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Критически низкий	Участники не могут проанализировать свои ошибки, не понимают, на каком этапе решения допустили ошибку. Это проявляется в повторении одних и тех же ошибок в заданиях одного типа (например, задания 2, 3, 7).

Примеры проявления недостаточной сформированности регулятивных УУД:

Задание 5 (теория вероятностей, 3,92% выполнения): участники не могут проверить правильность вычислений, не замечают, что полученный ответ не имеет смысла (вероятность больше 1). Это связано с недостаточной сформированностью умения оценивать соответствие результатов целям (3.2.1). Участники не владеют навыком самоконтроля.

Задания 9-10 (текстовые задачи, 5,88-11,76% выполнения): участники не могут выявить проблему, поставить задачу, выбрать метод решения. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно осуществлять познавательную деятельность (3.1.1). Участники не могут составить план решения задачи, распределить действия по этапам.

Задание 2 (векторы, 25,49% выполнения): участники не могут проверить правильность выполнения операций над векторами, не замечают ошибок в вычислениях. Это связано с недостаточной сформированностью умения оценивать соответствие результатов целям (3.2.1). Участники не владеют навыком самоконтроля при выполнении алгебраических операций.

Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты (частично):

Код	Метапредметный результат	Уровень сформированности
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов (простейшие случаи)	Минимальный. Участники могут извлекать простейшую информацию из текстов (задание 4 – 68,63%, задание 6 – 64,71%), но не могут интерпретировать её в сложных ситуациях (задание 5 – 3,92%, задание 8 – 33,33%).
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения (простейшие случаи)	Минимальный. Участники могут определить существенный признак в простейших задачах (задание 1 – 54,90%), но не могут в более сложных (задание 3 – 19,61%, задание 5 – 3,92%).

Недостигнутые метапредметные результаты:

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Участники не могут установить связь между условием задачи и методом решения, не видят закономерностей в текстовых и вероятностных задачах. Проявляется в заданиях 5 (3,92%), 9 (5,88%), 10 (11,76%).

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Участники не могут самостоятельно определить цели решения задачи, выбрать параметры для достижения результата. Проявляется в заданиях 9, 10 (5,88-11,76% выполнения).
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений	Участники не могут выдвинуть гипотезу решения, найти аргументы для обоснования своих действий. Проявляется в заданиях 5 (3,92%), 7 (21,57%), 8 (33,33%).
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации	Участники не могут анализировать и интерпретировать информацию из графиков и сложных текстов. Проявляется в задании 8 (33,33%) и заданиях 9-10 (5,88-11,76%).
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Участники не могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не умеют использовать краткую запись, схемы, таблицы для систематизации данных. Проявляется в заданиях части 2 (0% выполнения).
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Участники не могут оформить решение задачи с пояснениями. Проявляется в заданиях части 2 (0% выполнения).
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Участники не могут провести логическое рассуждение, построить доказательство. Проявляется в задании 8 (33,33% выполнения).

Код	Метапредметный результат	Обоснование
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи	Участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения задач. Проявляется в заданиях 9, 10 (5,88-11,76% выполнения) и заданиях части 2 (0%).
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов	Участники не могут составить план решения многошаговой задачи. Проявляется в текстовых задачах (задания 9, 10) и заданиях части 2 (0%).
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	Участники не владеют навыками самоконтроля. Проявляется во всех заданиях с вычислениями (задания 2, 5, 7).
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Участники не могут проанализировать свои ошибки. Проявляется в повторении ошибок в заданиях одного типа (задания 2, 3, 7).

Основной вывод: участники, не преодолевшие минимальный балл, демонстрируют критически низкий уровень сформированности метапредметных результатов. Познавательные, коммуникативные и регулятивные УУД являются наиболее «западающими» компонентами. Коррекционная работа должна быть направлена не только на формирование предметных знаний, но и на систематическое развитие метапредметных умений: планирование решения, самоконтроль, анализ информации, оформление решения с пояснениями. Без развития этих умений преодоление минимального порога становится крайне затруднительным.

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

Общие принципы работы с группой «не преодолевшие минимальный балл»

1. Рекомендации по формированию предметных умений

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.1	Формировать базовые планиметрические знания (приоритетное направление)	1. Повторение свойств геометрических фигур: вписанные и описанные четырехугольники, свойства треугольников и параллелограммов (задание 1). 2. Отработка формул площадей фигур: треугольник, прямоугольник, параллелограмм, трапеция, ромб. 3. Использование готовых чертежей для отработки навыков определения элементов фигур. 4. Обучение решению планиметрических задач по алгоритму: «Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери формулу. Подставь значения. Вычисли». 5. Ежедневное повторение геометрических фактов (5-7 минут в начале урока).
1.2	Формировать начальные стереометрические знания	1. Изучение формул объемов и площадей поверхностей простейших тел: куб, параллелепипед, призма, пирамида, цилиндр, конус (задание 3). 2. Использование моделей тел для формирования пространственного мышления. 3. Отработка задач на нахождение отношений объемов при сечениях. 4. Использование готовых чертежей стереометрических фигур. 5. Обучение алгоритму: «Определи тело. Запиши формулу объема или площади. Подставь значения. Вычисли».
1.3	Отрабатывать вычислительные навыки	1. Ежедневные вычислительные тренировки (5-7 минут в начале урока). 2. Отработка действий с обыкновенными и десятичными дробями, процентами. 3. Отработка действий со степенями и корнями (задание 7). 4. Отработка свойств логарифмов (задание 7).

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		5. Использование тренажеров для отработки преобразований выражений. 6. Отработка навыка проверки вычислений с помощью прикидки.
1.4	Формировать навыки работы с векторами	1. Отработка операций над векторами в координатной форме: сложение, вычитание, умножение на число (задание 2). 2. Вычисление длины вектора и скалярного произведения. 3. Использование алгоритма: «Запиши координаты векторов. Выполни операции. Вычисли длину». 4. Решение простейших геометрических задач с использованием векторного метода.
1.5	Развивать навыки решения уравнений	1. Решение линейных и квадратных уравнений (задание 6). 2. Решение простейших показательных уравнений (приведение к общему основанию) – задание 6. 3. Решение простейших логарифмических уравнений. 4. Решение простейших тригонометрических уравнений (задание 13 – начальный уровень). 5. Использование алгоритмов для каждого типа уравнений.
1.6	Развивать навыки работы с функциями и производной	1. Понимание связи между знаком производной и монотонностью функции (задание 8). 2. Отработка заданий на определение точек, в которых производная положительна/отрицательна, по графику функции. 3. Отработка заданий на нахождение точек экстремума по графику функции. 4. Использование готовых графиков для отработки навыка. 5. Алгоритм: «Определи промежутки возрастания или убывания. Определи знак производной. Выбери точки».
1.7	Формировать навыки решения текстовых задач	1. Решение простейших задач на движение (задания 9, 10). 2. Решение задач на работу и проценты. 3. Отработка алгоритма: «Прочитай условие. Выпиши данные. Составь уравнение. Реши. Проверь ответ». 4. Использование таблиц и схем для систематизации данных. 5. Отработка задач на составление уравнений по условию задачи.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.8	Формировать навыки работы с вероятностью	1. Отработка классического определения вероятности (задание 4). 2. Отработка формулы полной вероятности на простейших примерах (задание 5). 3. Использование алгоритма: «Определи общее число исходов. Определи число благоприятных исходов. Вычисли вероятность».

2. Рекомендации по формированию метапредметных умений

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
2.1	Развивать познавательные УУД	1. Учить выделять существенные признаки объектов (фигур, функций, уравнений). 2. Отрабатывать умение устанавливать причинно-следственные связи: «Почему выбрал этот способ решения?», «Что будет, если...?». 3. Учить делать выводы на основе анализа условия задачи. 4. Развивать навык извлечения и интерпретации информации из текстов, таблиц, графиков. 5. Использовать задания на сравнение, классификацию, обобщение. 6. Учить систематизировать информацию с помощью схем, таблиц, краткой записи при решении текстовых задач.
2.2	Развивать коммуникативные УУД	1. Учить оформлять решение задачи с пояснениями: «Что дано?», «Что требуется найти?», «Каким способом решаю?». 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: «Дано. Найти. Решение. Ответ». 3. Учить использовать математическую терминологию и символику. 4. Проводить устные опросы с требованием объяснить решение (развитие устной речи). 5. Использовать взаимопроверку решений с комментариями.
2.3	Развивать регулятивные УУД	1. Учить планировать свою работу: составлять план решения задачи, распределять время на выполнение заданий. 2. Отрабатывать навык самопроверки: «Прочитай условие еще раз. Соответствует ли твой ответ

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		условию?», «Проверь вычисления». 3. Использовать алгоритм самопроверки: – «Правильно ли я прочитал условие?» – «Выполнил ли я все действия?» – «Верны ли вычисления?» – «Соответствует ли ответ вопросу задачи?» 4. Учить анализировать свои ошибки и планировать работу над ними. 5. Формировать навык прикидки для оценки правдоподобности ответа.

3. Рекомендации по организации образовательного процесса

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.1	Индивидуальный подход	1. Выявлять конкретные дефициты каждого ученика (по результатам текущих работ, пробных экзаменов). 2. Выстраивать индивидуальные маршруты коррекции. 3. Особое внимание уделять ученикам, регулярно получающим «неудовлетворительно» в течение учебного года. 4. Проводить дополнительные индивидуальные консультации. 5. Предлагать задания разного уровня сложности в зависимости от зоны ближайшего развития ученика.
3.2	Систематическая работа на протяжении всех лет обучения	1. Не начинать подготовку только в 11 классе. 2. Закладывать навыки вычислений и решения задач с 5 класса. 3. Использовать малые формы проверки знаний (самостоятельные работы на 5-10 минут). 4. Регулярно повторять ранее изученный материал. 5. Обеспечить преемственность в формировании математических знаний между уровнями образования.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.3	Использование памяток и алгоритмов	1. Для каждого типа задания разработать памятку-алгоритм. 2. Размещать памятки на стенде в кабинете и выдавать каждому ученику. 3. Использовать памятки на каждом уроке до автоматизации навыка. 4. Постепенно убирать памятки, проверяя сформированность навыка. 5. Примеры памяток: – «Алгоритм решения планиметрической задачи»; – «Алгоритм решения текстовой задачи»; – «Алгоритм преобразования выражений»; – «Алгоритм решения уравнений».
3.4	Регулярная тренировка в формате ЕГЭ	1. Включать в уроки задания в формате ЕГЭ (адаптированные к возрасту) с последующим разбором ошибок. 2. Проводить тренировочные работы не реже 1 раза в четверть с 10 класса. 3. Анализировать типичные ошибки и отрабатывать их на последующих уроках. 4. Использовать открытый банк заданий ФИПИ для тренировки. 5. Особое внимание уделять заданиям 1, 4, 6 как наиболее доступным для группы «не преодолевшие минимальный балл».
3.5	Работа со слабоуспевающими	1. Определить группу риска (ученики с низкими результатами в течение года). 2. Разработать для них дополнительные занятия (консультации, элективные курсы). 3. Привлекать к занятиям в малых группах (3-5 человек). 4. Вести мониторинг достижений (фиксировать прогресс по каждому заданию). 5. Использовать поощрения за малейшие успехи. 6. Организовать работу с родителями для поддержки детей при подготовке к ЕГЭ.
3.6	Работа с геометрическим материалом (приоритетное направление)	1. На каждом уроке выделять время на повторение геометрических формул. 2. Использовать наглядные пособия, модели, чертежи. 3. Отрабатывать навык выполнения чертежа к задаче. 4. Использовать готовые чертежи для отработки навыков вычислений. 5. Особое внимание уделять заданиям 1 и 3 (геометрические задачи), так как они дают до 2 первичных баллов и являются обязательными для получения положительного результата.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.7	Работа над заданиями части 2 (начальный уровень)	1. Начинать освоение заданий части 2 только после уверенного выполнения заданий базового уровня. 2. Отрабатывать задание 13 (уравнения) на 1-2 балла. 3. Отрабатывать экономическую задачу (задание 16) на 1 балл (за верную идею и постановку задачи). 4. Отрабатывать простейшие планиметрические задачи (задание 17). 5. Учить оформлять решение с пояснениями.

4. Примеры конкретных заданий для коррекционной работы

Тип задания	Пример	Цель
На отработку планиметрических формул	Используя свойство вписанного четырехугольника, найди периметр четырехугольника (задание 1).	Применение планиметрических фактов
На отработку стереометрических формул	Найди объем призмы, если известен объем отсеченной части (задание 3).	Применение формул объемов
На отработку преобразований	Упрости выражение: $\cos 35^\circ \cdot \cos 55^\circ$ (задание 7).	Применение тригонометрических формул
На отработку векторов	Найди длину вектора $8a+4b$ (задание 2).	Действия с векторами
На отработку уравнений	Реши уравнение: $5^{11-x}=25$ (задание 6).	Решение показательных уравнений
На отработку вероятности	Найди вероятность того, что седьмым окажется доклад ученого из Португалии (задание 4).	Классическая вероятность

Тип задания	Пример	Цель
На отработку производной	По графику функции определи количество точек, в которых производная положительна (задание 8).	Связь графика функции и производной
На отработку текстовых задач	Составь уравнение по условию задачи на движение (задание 9).	Решение текстовых задач

5. Примерный план коррекционной работы на год

Этап	Сроки	Содержание работы
1. Диагностический	Сентябрь	Входная диагностика (пробный ЕГЭ по профильной математике). Выявление уровня сформированности навыков. Определение конкретных дефицитов каждого ученика. Составление индивидуальных планов работы.
2. Основной	Октябрь – апрель	Систематическая работа по устранению дефицитов: – отработка вычислительных навыков (ежедневно); – формирование базовых планиметрических знаний (приоритетное направление); – формирование начальных стереометрических знаний; – отработка действий с векторами; – отработка преобразований выражений; – решение простейших уравнений и неравенств; – решение простейших текстовых задач; – развитие навыков работы с функциями и производной; – развитие навыков самоконтроля и оформления решения; – индивидуальные консультации; – промежуточные срезы (1 раз в четверть).
3. Итоговый	Май	Итоговое тестирование. Анализ динамики. Психологическая подготовка к экзамену. Коррекция плана подготовки.

Основные выводы и ключевые приоритеты

Группа участников, не преодолевших минимальный балл на ЕГЭ по математике (профильный уровень), демонстрирует критически низкий уровень базовой математической подготовки и отсутствие элементарных геометрических знаний. Коррекционная работа должна быть направлена не на «натаскивание» на формат заданий, а на систематическое формирование базовых математических знаний и умений на протяжении всех лет обучения.

Ключевые приоритеты в работе с группой «не преодолевшие минимальный балл»:

1. Формирование базовых планиметрических знаний (задание 1) – обязательное условие для получения положительного результата.
2. Формирование начальных стереометрических знаний (задание 3) – приоритетное направление, так как стереометрия является наиболее проблемным разделом.
3. Развитие вычислительных навыков (основа для всех заданий).
4. Отработка действий с векторами (задание 2).
5. Формирование базовых алгебраических умений (решение уравнений, преобразование выражений).
6. Развитие метапредметных умений (планирование решения, самоконтроль, работа с информацией).

Рекомендации, представленные выше, носят практический характер и могут быть использованы как в системе урочной, так и внеурочной деятельности, а также в рамках индивидуальной работы с обучающимися, рискующими не преодолеть минимальный порог на ЕГЭ по математике профильного уровня.

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

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

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

Анализ выполнения заданий участниками с результатами в диапазоне от минимального до 60 т.б. (Таблица 2-13, столбец 3, и Таблица 2-15) позволяет выделить следующие темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у данной группы:

1. Решение уравнений. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.
2. Планиметрические задачи. Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины.
3. Вычисление вероятности. Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность.
4. Преобразования выражений. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.
5. Текстовые задачи. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения по условию задачи.
6. Исследование функции. Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций.
7. Стереометрические задачи. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение вычислять геометрические величины.

Наиболее успешно выполненные задания (выше 80%):

Задание 6 (94,27%) – решение простейших уравнений. Участники группы «до 60 т.б.» демонстрируют практически полное владение навыками решения простейших показательных и логарифмических уравнений.

Задание 1 (93,53%) – планиметрическая задача на применение свойств геометрических фигур. Участники уверенно справляются с базовыми планиметрическими задачами.

Задание 4 (88,91%) – вычисление вероятности. Участники хорошо владеют классическим определением вероятности.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке.

На основе данных Таблицы 2-13 (столбец 3), Таблицы 2-14 (распределение по первичным баллам в группе «до 60 т.б.»), Таблицы 2-15 и «вееров» ответов выявлены следующие типичные дефициты и наименее успешно выполненные задания (процент выполнения ниже 50%):

Номер задания	Процент выполнения	Характер дефицита
14	0,25%	Отсутствие навыков решения стереометрических задач с развернутым ответом
16	0,09%	Отсутствие навыков решения экономических задач
17	0,12%	Отсутствие навыков решения планиметрических задач с развернутым ответом
15	0,09%	Отсутствие навыков решения тригонометрических уравнений
2	10,17%	Отсутствие навыков работы с векторами
5	44,55%	Недостаточный уровень навыков применения формулы полной вероятности
10	47,87%	Недостаточный уровень навыков решения текстовых задач на движение и работу

Указанные темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у участников группы «до 60 т.б.», представлены в таблице 2-17.

Таблица 2-17.

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Векторы. Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами (задание 2)	10-11 классы
2	Стереометрия повышенного уровня. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение строить сечение многогранника; умение вычислять геометрические величины (задание 14)	10-11 классы
3	Неравенства. Умение решать неравенства: логарифмические, показательные, дробно-рациональные, иррациональные, с модулем или их комбинации. (задание 15)	10-11 классы
4	Экономические задачи. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения и их системы по условию задачи; интерпретировать полученный результат (задание 16)	10-11 классы
5	Планиметрические задачи повышенного уровня. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение находить и вычислять геометрические величины (задание 17)	10-11 классы
6	Формула полной вероятности. Умение применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности (задание 5)	10-11 классы
7	Текстовые задачи повышенного уровня. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять уравнения и их системы по условию задачи (задание 10)	10-11 классы
8	Задания высокого уровня. Решение уравнений с параметром (задание 18) и комбинаторно-числовых задач (задание 19)	10-11 классы

Подробный анализ ключевых дефицитов.

1. Векторная алгебра (задание 2) – 10,17% выполнения.

Участники группы «до 60 т.б.» практически не владеют навыками работы с векторами в координатной форме:

- неумение выполнять линейные операции над векторами (умножение на число, сложение);
- неумение вычислять длину вектора;
- путаница между координатами вектора и его длиной.

В «веере» ответов на задание 2 правильный ответ 20, неверные ответы: 17, 13, 23, 0, 8, 28. Это указывает на системные ошибки при выполнении операций с векторами. Данный дефицит является критическим, так как задание 2 – базового уровня и должно выполняться практически всеми участниками, преодолевшими минимальный порог.

2. Стереометрическая задача с развернутым ответом (задание 14) – 0,25% выполнения.

Участники практически не приступают к решению стереометрической задачи части 2. Это свидетельствует о:

- отсутствии развитого пространственного мышления;
- незнании формул объемов и площадей поверхностей тел;
- неумении строить сечения многогранников;
- неумении применять планиметрические факты при решении стереометрических задач.

3. Неравенство (задание 15) – 0,09% выполнения.

Участники не владеют навыками решения неравенств:

- незнание основных способов преобразования алгебраического выражения, том числе алгебраической дроби;
- неумение находить область допустимых значений выражения;
- незнание методов решения неравенств;
- неумение выявлять и исключать недопустимые значения переменной.

4. Экономическая задача (задание 16) – 0,09% выполнения.

Участники не могут решать задачи на кредиты и вклады:

- непонимание схемы платежей;
- неумение составлять уравнения по условию задачи;
- неумение работать с процентами в сложных финансовых схемах.

5. Планиметрическая задача повышенного уровня (задание 17) – 0,12% выполнения.

Участники не владеют навыками решения сложных планиметрических задач:

- неумение применять несколько теорем одновременно;
- неумение выполнять дополнительные построения;
- неумение строить доказательства.

6. Формула полной вероятности (задание 5) – 44,55% выполнения.

Участники испытывают значительные трудности при применении формулы полной вероятности. В «веере» ответов на задание 5 правильный ответ 0,23, неверные ответы: 0,17, 0,18, 0,0891, 0,1881, 0,25, 0,99, 0,9. Это свидетельствует о:

- непонимании структуры формулы полной вероятности;
- неумении различать условную и безусловную вероятность;
- неумении определять вероятности событий в сложных схемах.

7. Текстовые задачи повышенного уровня (задание 10) – 47,87% выполнения.

Участники испытывают трудности при решении текстовых задач на движение и работу:

- неумение составлять уравнения по условию задачи;
- неумение работать с дробно-рациональными уравнениями;
- неумение интерпретировать полученный результат.

В «веере» ответов на задание 10 правильный ответ 15, неверные ответы: 12, 9, 14, 16, 18, 21, 24. Это свидетельствует о системных ошибках при составлении уравнений на движение с остановками.

8. Задания высокого уровня (задания 18, 19) – 0% и 2,50% выполнения.

Участники практически не приступают к решению заданий высокого уровня сложности:

- задание 18 (уравнение с параметром) – 0% выполнения;
- задание 19 (комбинаторно-числовая задача) – 2,50% выполнения.

Это свидетельствует о полном отсутствии навыков решения задач с параметрами и комбинаторно-числовых задач.

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

Для перехода на уровень 60-70 т.б. и уверенного преодоления порога, позволяющего поступать в большинство технических вузов, участникам группы «до 60 т.б.» необходимо сконцентрироваться на следующих задачах:

1. Устранение дефицитов в векторной алгебре (задание 2):

- отработка операций над векторами в координатной форме: сложение, вычитание, умножение на число;
- вычисление длины вектора и скалярного произведения;
- решение простейших геометрических задач с использованием векторного метода.

2. Углубление навыков решения текстовых задач (задания 9, 10):

- решение задач на движение (встречное, вдогонку, с остановками);
- решение задач на работу (совместная, производительность);
- решение задач на проценты и смеси;
- отработка алгоритма: «Прочитай условие. Выпиши данные в таблицу. Составь уравнение. Реши. Проверь ответ»;
- отработка оформления решения с пояснениями.

3. Освоение формулы полной вероятности (задание 5):

- изучение структуры формулы полной вероятности;
- отработка задач на применение формулы полной вероятности;
- отработка задач на формулу Байеса (для углубленного понимания);
- использование схем и таблиц для систематизации вероятностных данных.

4. Углубление стереометрической подготовки (задания 3, 14):

- изучение формул объемов и площадей поверхностей всех геометрических тел;

- отработка задач на нахождение отношений объемов при сечениях (задание 3);
- освоение построения сечений многогранников (задание 14);
- отработка задач на комбинации геометрических тел.

5. Оработка решения неравенств (задание 15):

- повторение основных свойств логарифмов, степени, преобразования алгебраических выражений;
- отработка базовых правил работы с неравенствами: логарифмическими, показательными, дробно-рациональными, иррациональными, с модулем или их комбинаций;
- освоение метода интервалов;
- отработка навыка видеть и записывать ограничения, учитывать их при ответе;
- освоение метода замены переменных.

6. Освоение экономических задач (задание 16):

- изучение схем кредитования и вкладов;
- отработка задач на аннуитетные и дифференцированные платежи;
- отработка алгоритма: «Определи схему платежей. Составь уравнение. Реши. Интерпретируй результат».

7. Постепенное освоение заданий высокого уровня:

- отработка простейших задач с параметрами (задание 18) на 1-2 балла;
- отработка комбинаторно-числовых задач (задание 19) на 1-2 балла.

8. Развитие вычислительных навыков:

- отработка действий с обыкновенными и десятичными дробями, процентами;
- отработка действий со степенями и корнями;
- отработка округления по правилам;
- использование прикидки для оценки правдоподобности ответа.

9. Формирование навыков самоконтроля и оформления решений:

- проверка решений на наличие арифметических и логических ошибок;
- отработка оформления решений заданий части 2 с пояснениями;

- использование алгоритмов для каждого типа заданий.

Ключевой приоритет: для перехода на уровень 60-70 т.б. необходимо обеспечить уверенное выполнение заданий базового уровня (задания 1, 4, 6) и ряда заданий повышенного уровня (задания 9, 12, 5). Особое внимание следует уделить заданию 2 (векторы), так как его низкий процент выполнения (10,17%) является критическим дефицитом, препятствующим набору достаточного количества баллов. Также необходимо начинать освоение заданий части 2 (задания 13, 15, 16) для получения дополнительных баллов. Работа с заданиями высокого уровня (18, 19) должна начинаться только после уверенного выполнения заданий повышенного уровня.

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

На основе анализа выполнения заданий участниками с результатами в диапазоне от минимального до 60 т.б. можно сделать вывод о среднем уровне сформированности отдельных метапредметных результатов и критически низком уровне других (на основе Кодификатора ЕГЭ по математике 2026 года, таблица 1). Участники данной группы демонстрируют способность к выполнению заданий на основе готовых алгоритмов, но испытывают значительные трудности при решении задач, требующих самостоятельного планирования, анализа и интерпретации информации.

Развернутый комментарий о влиянии сформированности метапредметных умений на выполнение заданий

1. Познавательные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения	Средний	Участники могут выделить существенные признаки в простых заданиях (задания 1, 4, 6 – 88-94% выполнения), но испытывают трудности в более сложных. Например, в задании 14 (стереометрия, 0,25% выполнения) участники не могут определить, какая формула объема или площади поверхности требуется, не различают элементы геометрических тел. В задании 5 (теория вероятностей, 44,55%) не

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
			могут выделить существенные признаки для применения формулы полной вероятности.
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Низкий	Участники не могут установить связь между условием задачи и необходимым методом решения. Например, в задании 10 (текстовая задача, 47,87% выполнения) участники не видят закономерности в условии, не могут составить уравнение, связывающее известные и неизвестные величины. В задании 16 (экономическая задача, 0,09% выполнения) не могут выявить закономерности платежей по кредиту.
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Низкий	Участники не могут самостоятельно определить цели решения задачи, выбрать параметры для достижения результата. Например, в задании 9 (текстовая задача, 54,71% выполнения) участники не всегда могут выбрать правильные переменные для составления уравнения. В задании 17 (планиметрия, 0,12% выполнения) не могут определить цели доказательства.
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений	Низкий	Участники не могут выдвинуть гипотезу решения, найти аргументы для обоснования своих действий. Например, в задании 5 (44,55%) участники не могут определить причинно-следственные связи между вероятностью брака и вероятностью брака. В задании 15 (тригонометрическое уравнение, 0,09%) не могут выбрать правильный метод решения.

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации	Средний	Участники могут извлекать простейшую информацию из текстов и графиков (задания 1, 4, 6, 8), но испытывают трудности с анализом и интерпретацией сложной информации. Например, в задании 8 (54,34% выполнения) участники могут определить точки, где производная положительна, но не всегда могут интерпретировать сложные графики. В практико-ориентированных задачах (задания 9, 10) участники справляются с извлечением информации, но не могут её систематизировать для многошагового решения.
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Критически низкий	Участники не могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не умеют использовать краткую запись, схемы, таблицы для систематизации данных при решении задач. Например, в задании 10 (47,87% выполнения) участники не используют таблицы для систематизации данных задачи на движение. В заданиях части 2 (13-19) участники практически не приступают к оформлению решения (0-2,50% выполнения).

Примеры проявления недостаточной сформированности познавательных УУД в конкретных заданиях:

Задание 5 (теория вероятностей, 44,55% выполнения): участники не могут применить формулу полной вероятности. Не могут установить причинно-следственные связи между вероятностью брака и вероятностью забраковывания. Это связано с недостаточной сформированностью умения выявлять причинно-следственные связи (1.2.4) и устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1). В «веере» ответов участники дают ответы 0,17, 0,18, 0,0891, 0,1881, 0,25, 0,99, 0,9 вместо правильного 0,23, что свидетельствует о

непонимании структуры формулы полной вероятности. Участники не видят, что нужно сложить две составляющие с учетом весов (вероятность брака и вероятность исправности).

Задание 2 (векторы, 10,17% выполнения): участники не могут выполнить линейные операции над векторами и вычислить длину вектора. Это связано с недостаточной сформированностью умения устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1) и выявлять закономерности (1.1.2). Участники не понимают, как координаты вектора связаны с его длиной, не видят закономерности при выполнении операций над векторами. В «веере» ответов правильный ответ 20, неверные ответы: 17, 13, 23, 0, 8, 28, что указывает на системные ошибки при выполнении операций с векторами.

Задание 10 (текстовая задача, 47,87% выполнения): участники не могут перевести условие задачи на язык математики, не видят связи между величинами, не составляют уравнение. Не используют схемы и таблицы для систематизации данных. Это связано с недостаточной сформированностью умения устанавливать существенные признаки (1.1.1), выявлять закономерности (1.1.2), интерпретировать информацию (1.3.1) и выбирать оптимальную форму представления информации (1.3.2). В «веере» ответов правильный ответ 15, неверные ответы: 12, 9, 14, 16, 18, 21, 24, что свидетельствует о непонимании структуры задач на движение с остановками.

Задание 14 (стереометрия, 0,25% выполнения): участники не могут выделить существенные признаки геометрических тел, не различают элементы этих тел. Не могут установить связь между планиметрическими и стереометрическими фактами. Это является следствием недостаточной сформированности умения устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1) и выявлять закономерности (1.1.2). Участники не могут применить планиметрические знания в стереометрической задаче.

Задания 15-17 (задания повышенного уровня с развернутым ответом, 0,09-0,12% выполнения): участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения неравенства, экономических и планиметрических задач. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно формулировать проблему, определять цели деятельности (1.1.3) и составлять алгоритм решения (3.1.1). Участники не могут перевести условие задачи на язык математики, не видят связи между величинами.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Критически низкий	Участники не могут записать решение задачи с пояснениями. В заданиях части 2 (13-19) участники либо не приступают к решению (99-100% получили 0 баллов), либо дают ответ без обоснования, не могут

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
			последовательно изложить ход решения. Даже в заданиях с кратким ответом (задания 9, 10) участники не всегда могут объяснить свой выбор.
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Критически низкий	Участники не могут сформулировать обоснование выбора метода решения, не могут доказать правильность своих рассуждений. Например, в задании 5 (44,55% выполнения) участники не могут обосновать, почему применяют формулу полной вероятности. В задании 17 (0,12% выполнения) не могут построить доказательство.
2.1.3	Аргументированно вести диалог	Критически низкий	Участники не могут объяснить, почему выбран тот или иной способ решения, не могут аргументировать свои действия. Это проявляется в заданиях, требующих выбора метода решения (задания 9, 10, 13-19).

Примеры проявления недостаточной сформированности коммуникативных УУД:

Задания части 2 (13-19, 0-2,50% выполнения): участники не могут оформить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не используют математическую символику и терминологию, не могут объяснить, почему выбрали тот или иной метод решения. Это связано с недостаточной сформированностью коммуникативных УУД (2.1.1, 2.1.2). Даже при наличии отдельных элементов понимания участники не могут их оформить в виде связного решения. Например, в задании 13 (уравнение) 94,27% участников получают 0 баллов, только 3,88% получают 1 балл, 1,85% – 2 балла. Это свидетельствует о том, что участники не могут оформить даже частичное решение.

Задание 5 (теория вероятностей, 44,55% выполнения): участники не могут аргументированно обосновать выбор формулы. Это связано с недостаточной сформированностью умения аргументированно вести диалог (2.1.3). Участники не могут объяснить, почему выбрали формулу полной вероятности, а не просто сложили вероятности.

Задание 8 (производная, 54,34% выполнения): участники не могут провести логическое рассуждение, записать его в виде последовательных шагов, обосновать каждый шаг. Это связано с недостаточной сформированностью умения развёрнуто и логично излагать свою точку зрения (2.1.2). Участники не владеют навыком построения логического рассуждения при работе с графиками функций.

3. Регулятивные универсальные учебные действия (УУД)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Низкий	Участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения задачи, особенно в практико-ориентированных и текстовых задачах (задания 9, 10 – 47-54% выполнения). Не могут определить последовательность действий для достижения результата. Например, в задании 10 (47,87% выполнения) участники не могут выстроить алгоритм решения текстовой задачи на движение.
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений	Низкий	Участники не могут составить план решения многошаговой задачи, распределить действия по этапам. Например, в задании 9 (54,71% выполнения) участники справляются с простыми задачами, но в задании 10 (47,87% выполнения) не могут определить последовательность действий для решения текстовой задачи с остановкой.
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	Средний	Участники в целом владеют навыками самоконтроля при выполнении простых заданий, что подтверждается высокими результатами по заданиям 1, 4, 6 (88-94% выполнения). Однако в заданиях повышенного уровня самоконтроль проявляется недостаточно. Например, в задании 5 (44,55% выполнения) участники не замечают, что

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «до 60 т.б.»
			полученный ответ не может быть больше 1 (вероятность не может превышать 1). В задании 2 (10,17% выполнения) не проверяют правильность вычислений.
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Низкий	Участники не могут проанализировать свои ошибки, не понимают, на каком этапе решения допустили ошибку. Это проявляется в повторении одних и тех же ошибок в заданиях одного типа (например, задания 2, 5, 10). Участники не могут скорректировать свои действия при возникновении трудностей.

Примеры проявления недостаточной сформированности регулятивных УУД:

Задание 10 (текстовая задача, 47,87% выполнения): участники не могут выявить проблему, поставить задачу, выбрать метод решения. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно осуществлять познавательную деятельность (3.1.1). Участники не могут составить план решения задачи, распределить действия по этапам. Они не используют таблицы для систематизации данных, не проверяют соответствие полученного ответа условию задачи.

Задание 5 (теория вероятностей, 44,55% выполнения): участники не могут проверить правильность вычислений, не замечают, что полученный ответ не имеет смысла (вероятность больше 1). Это связано с недостаточной сформированностью умения оценивать соответствие результатов целям (3.2.1). Участники не владеют навыком самоконтроля при решении вероятностных задач. В «веере» ответов участники дают ответы 0,99 и 0,9, что явно превышает разумные значения для данной задачи.

Задание 2 (векторы, 10,17% выполнения): участники не могут проверить правильность выполнения операций над векторами, не замечают ошибок в вычислениях. Это связано с недостаточной сформированностью умения оценивать соответствие результатов целям (3.2.1). Участники не владеют навыком самоконтроля при выполнении алгебраических операций.

Задания части 2 (13-19, 0-2,50% выполнения): участники не могут проанализировать свои ошибки, не понимают, на каком этапе решения допустили ошибку. Это связано с недостаточной сформированностью навыков познавательной рефлексии (3.2.2). Участники не могут скорректировать свои действия при возникновении трудностей.

Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты (частично):

Код	Метапредметный результат	Уровень сформированности
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов (простейшие случаи)	Средний. Участники могут извлекать информацию из текстов и графиков (задания 1, 4, 6, 8 – 54-94% выполнения), но испытывают трудности с анализом и интерпретацией сложной информации (задания 9, 10 – 47-54% выполнения).
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения (простейшие случаи)	Средний. Участники могут определить существенный признак в простых задачах (задания 1, 4, 6 – 88-94% выполнения), но не могут в более сложных (задания 2, 5, 14, 17 – 0-44% выполнения).
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность (простейшие случаи)	Средний. Участники владеют навыками самоконтроля при выполнении простых заданий (задания 1, 4, 6 – 88-94% выполнения), но не всегда проверяют решения в сложных заданиях (задания 2, 5, 10).

Недостигнутые метапредметные результаты:

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Участники не могут установить связь между условием задачи и методом решения, не видят закономерностей в текстовых и вероятностных задачах. Проявляется в заданиях 5 (44,55%), 9 (54,71%), 10 (47,87%), 16 (0,09%).

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Участники не могут самостоятельно определить цели решения задачи, выбрать параметры для достижения результата. Проявляется в заданиях 9 (54,71%), 10 (47,87%), 17 (0,12%).
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений	Участники не могут выдвинуть гипотезу решения, найти аргументы для обоснования своих действий. Проявляется в заданиях 5 (44,55%), 15 (0,09%), 17 (0,12%).
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Участники не могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не умеют использовать краткую запись, схемы, таблицы для систематизации данных. Проявляется в заданиях 9, 10 (47-54% выполнения) и заданиях части 2 (0-2,50%).
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Участники не могут оформить решение задачи с пояснениями. Проявляется в заданиях части 2 (0-2,50% выполнения).
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Участники не могут провести логическое рассуждение, построить доказательство. Проявляется в задании 5 (44,55%) и заданиях части 2 (0-2,50%).
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи	Участники не могут самостоятельно выстроить алгоритм решения задач. Проявляется в заданиях 9, 10 (47-54% выполнения) и заданиях части 2 (0-2,50%).

Код	Метапредметный результат	Обоснование
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов	Участники не могут составить план решения многошаговой задачи. Проявляется в текстовых задачах (задания 9, 10) и заданиях части 2 (0-2,50%).
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Участники не могут проанализировать свои ошибки. Проявляется в повторении ошибок в заданиях одного типа (задания 2, 5, 10).

Основной вывод: участники, получившие результаты от минимального до 60 т.б., демонстрируют способность к выполнению заданий на основе готовых алгоритмов, но испытывают значительные трудности при решении задач, требующих самостоятельного планирования, анализа и интерпретации информации, а также оформления решения с пояснениями. Коррекционная работа должна быть направлена не только на формирование предметных знаний, но и на систематическое развитие метапредметных умений, особенно:

Познавательных УУД: умение устанавливать причинно-следственные связи, выявлять закономерности, анализировать и интерпретировать информацию, систематизировать данные при решении задач.

Коммуникативных УУД: умение оформлять решение задачи с пояснениями, проводить логические рассуждения, аргументировать выбор метода решения.

Регулятивных УУД: умение планировать решение, осуществлять самоконтроль и рефлексию, корректировать свои действия при возникновении трудностей.

Особое внимание следует уделить развитию навыков работы с текстовыми задачами и вероятностными моделями, так как именно эти разделы являются «точками роста» для перехода на более высокий уровень результатов.

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

Общие принципы работы с группой «до 60 т.б.»

1. Рекомендации по формированию предметных умений.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.1	Отрабатывать навыки работы с векторами (приоритетное направление)	1. Отработка операций над векторами в координатной форме: сложение, вычитание, умножение на число (задание 2). 2. Вычисление длины вектора и скалярного произведения. 3. Решение простейших геометрических задач с использованием векторного метода. 4. Использование алгоритма: «Запиши координаты векторов. Выполни операции. Вычисли длину». 5. Ежедневные тренировки на действия с векторами (5-7 минут в начале урока).
1.2	Углублять навыки решения текстовых задач (задания 9, 10)	1. Отработка задач на движение (встречное, вдогонку, по течению и против течения, с остановками). 2. Отработка задач на работу (совместная, производительность). 3. Отработка задач на проценты и смеси. 4. Использование алгоритма: «Прочитай условие. Выпиши данные в таблицу. Составь уравнение. Реши. Проверь ответ». 5. Отработка оформления решения с пояснениями, таблицами, схемами. 6. Учить составлять уравнения по условию задачи, определять неизвестные величины.
1.3	Осваивать формулу полной вероятности (задание 5)	1. Изучение структуры формулы полной вероятности. 2. Отработка задач на применение формулы полной вероятности. 3. Использование схем и таблиц для систематизации вероятностных данных. 4. Отработка алгоритма: «Определи все возможные события. Найди вероятности событий. Примени формулу полной вероятности. Проверь ответ». 5. Отработка задач на формулу Байеса (для углубленного понимания).

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.4	Углублять стереометрическую подготовку (задания 3, 14)	1. Изучение формул объемов и площадей поверхностей всех геометрических тел (цилиндр, конус, призма, пирамида, шар). 2. Отработка задач на нахождение отношений объемов при сечениях (задание 3). 3. Освоение построения сечений многогранников (задание 14). 4. Отработка задач на комбинации геометрических тел. 5. Использование моделей тел для формирования пространственного мышления. 6. Отработка алгоритма: «Определи тело. Запиши формулу. Подставь значения. Вычисли».
1.5	Осваивать тригонометрические уравнения (задание 15)	1. Повторение основных тригонометрических формул (основное тригонометрическое тождество, формулы приведения, формулы двойного угла). 2. Отработка решения простейших тригонометрических уравнений. 3. Отработка решения уравнений с использованием формул приведения. 4. Отработка отбора корней на отрезке. 5. Использование тригонометрической окружности для отбора корней.
1.6	Осваивать экономические задачи (задание 16)	1. Изучение схем кредитования (аннуитетные и дифференцированные платежи). 2. Отработка задач на кредиты и вклады. 3. Отработка алгоритма: «Определи схему платежей → Составь уравнение → Реши → Интерпретируй результат». 4. Использование таблиц для систематизации платежей. 5. Отработка задач на сложные проценты.
1.7	Углублять навыки решения уравнений и неравенств	1. Решение дробно-рациональных уравнений (задание 13). 2. Решение показательных и логарифмических уравнений. 3. Решение систем уравнений. 4. Использование алгоритмов для каждого типа уравнений и неравенств. 5. Отработка проверки корней (ОДЗ, подстановка).
1.8	Развивать навыки работы с функциями и производной	1. Отработка заданий на исследование функций с помощью производной (задание 12). 2. Отработка нахождения точек экстремума и наибольшего/наименьшего значений функции.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		3. Отработка заданий на определение точек, в которых производная положительна/отрицательна (задание 8). 4. Отработка построения графиков функций. 5. Использование алгоритмов для каждого типа заданий.

2. Рекомендации по формированию метапредметных умений.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
2.1	Развивать познавательные УУД	1. Учить систематизировать информацию при решении многошаговых задач (текстовые задачи, экономические задачи). 2. Отрабатывать умение устанавливать причинно-следственные связи: «Почему выбрал этот способ решения?», «Как связаны между собой условия задачи?». 3. Учить делать выводы на основе анализа условия задачи и проверять их правдоподобность. 4. Развивать навык извлечения и интерпретации информации из текстов, таблиц, диаграмм, графиков. 5. Использовать задания на сравнение, классификацию, обобщение. 6. Учить систематизировать информацию с помощью схем, таблиц, краткой записи при решении текстовых задач. 7. Учить выявлять закономерности в условии задачи и использовать их для выбора метода решения.
2.2	Развивать коммуникативные УУД	1. Учить оформлять решение задачи с пояснениями: «Что дано?», «Что требуется найти?», «Каким способом решаю?», «Почему выбрал этот способ?». 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: – «Дано → Найти → Решение → Ответ». 3. Учить использовать математическую терминологию и символику. 4. Проводить устные опросы с требованием объяснить решение (развитие устной речи). 5. Использовать взаимопроверку решений с комментариями.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		6. Учить формулировать обоснование выбора метода решения (задания 5, 9, 10). 7. Учить составлять таблицы и схемы к текстовым задачам (задания 9, 10, 16).
2.3	Развивать регулятивные УУД	1. Учить планировать свою работу: – составлять план решения задачи; – распределять время на выполнение заданий. 2. Отрабатывать навык самопроверки: – «Прочитай условие еще раз. Соответствует ли твой ответ условию?»; – «Проверь вычисления»; – «Проверь, правильно ли выбрана формула/теорема»; – «Проверь, учтены ли все ограничения и ОДЗ». 3. Использовать алгоритм самопроверки: – «Правильно ли я прочитал условие?»; – «Выполнил ли я все действия?»; – «Верны ли вычисления?»; – «Соответствует ли ответ вопросу задачи?». 4. Учить анализировать свои ошибки и планировать работу над ними. 5. Формировать навык прикидки для оценки правдоподобности ответа. 6. Учить корректировать свои действия при возникновении трудностей.

3. Рекомендации по организации образовательного процесса.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.1	Индивидуальный подход	1. Выявлять конкретные дефициты каждого ученика (по результатам текущих работ, пробных экзаменов). 2. Выстраивать индивидуальные маршруты коррекции.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		3. Предлагать задания разного уровня сложности в зависимости от зоны ближайшего развития ученика. 4. Особое внимание уделять развитию навыков работы с векторами (задание 2) и решения текстовых задач (задания 9, 10). 5. Проводить дополнительные индивидуальные консультации.
3.2	Систематическая работа над заданиями повышенного уровня	1. Начинать освоение заданий повышенного уровня с 10 класса. 2. Отрабатывать все типы задач повышенного уровня (9, 10, 12, 13, 15, 16). 3. Учить оформлять решение с пояснениями и обоснованиями. 4. Использовать алгоритмы решения текстовых задач (на движение, на работу, на проценты). 5. Проводить тренировочные работы с полным разбором по критериям.
3.3	Углубленная работа над геометрией	1. Увеличить долю уроков, посвященных геометрии повышенного уровня. 2. Отрабатывать задание 3 (стереометрия базового уровня) на углубленном уровне. 3. Отрабатывать задание 14 (стереометрическая задача повышенного уровня) – построение сечений, вычисление объемов. 4. Использовать модели и компьютерные программы для формирования пространственного мышления. 5. Использовать готовые чертежи и учить выполнять чертежи самостоятельно.
3.4	Углубленная работа над векторами	1. Отрабатывать операции над векторами в координатной форме (ежедневно). 2. Использовать тренажеры на действия с векторами. 3. Отрабатывать задание 2 (векторы) до 100% выполнения. 4. Учить применять векторный метод для решения геометрических задач.
3.5	Углубленная работа над вероятностью	1. Отрабатывать задание 5 (полная вероятность) на углубленном уровне. 2. Использовать схемы и таблицы для систематизации вероятностных данных. 3. Отрабатывать формулу Байеса (для углубленного понимания). 4. Использовать графические методы для решения вероятностных задач.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.6	Использование памяток и алгоритмов	1. Для каждого типа задания разработать памятку-алгоритм. 2. Размещать памятки на стенде в кабинете и выдавать каждому ученику. 3. Использовать памятки на уроках до автоматизации навыка. 4. Учить составлять памятки самостоятельно. 5. Примеры памяток: – «Алгоритм решения текстовой задачи»; – «Алгоритм решения задач на движение»; – «Алгоритм решения задач на вероятность»; – «Алгоритм решения стереометрической задачи».
3.7	Регулярная тренировка в формате ЕГЭ	1. Включать в уроки задания в формате ЕГЭ с последующим разбором ошибок. 2. Проводить тренировочные работы не реже 1 раза в четверть с 10 класса. 3. Анализировать типичные ошибки и отрабатывать их на последующих уроках. 4. Использовать открытый банк заданий ФИПИ для тренировки. 5. Особое внимание уделять заданиям, вызвавшим наибольшие затруднения (2, 5, 10, 14, 16).
3.8	Отработка оформления решений	1. Учить оформлять решение задачи с пояснениями, таблицами, чертежами. 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: «Дано. Найти. Решение. Ответ». 3. Проводить взаимопроверку решений с комментариями. 4. Использовать образцы решений для анализа и обсуждения. 5. Учить проверять решения по критериям оценивания.

4. Примеры конкретных заданий для работы с группой «до 60 т.б.».

Тип задания	Пример	Цель
На отработку векторов	Найди длину вектора $8a+4b$, если $a(1;2)$, $b(2;-1)$.	Отработка действий с векторами

Тип задания	Пример	Цель
На отработку текстовых задач	Задача на движение: «Из пункта А в пункт Б выехал автомобиль со скоростью 60 км/ч. Через 2 часа вслед за ним выехал второй автомобиль со скоростью 90 км/ч. Через сколько часов второй автомобиль догонит первый?».	Решение задач на движение
На отработку вероятности	Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность брака 0,2. Система контроля бракует неисправную с вероятностью 0,95, а исправную – с вероятностью 0,05. Найди вероятность браковки.	Применение формулы полной вероятности
На отработку стереометрии	Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найди объем призмы, если объем отсеченной части равен 24.	Отработка формул объемов
На отработку тригонометрических уравнений	Реши уравнение: $4\cos x + 2\cos(\pi - x) = 2$.	Решение тригонометрических уравнений
На отработку неравенств	Реши неравенство: $2^{x+1} + 17 \cdot 2^{3-x} \leq 25$	Решение неравенств
На отработку экономических задач	Кредит на три года. Каждый январь долг увеличивается на 20%. В июле 2029 и 2030 годов долг должен быть на 70% меньше. Найди S.	Решение задач на кредиты
На отработку исследования функции	Найди точку максимума функции $y = 4 + 27x - x^2$.	Исследование функций
На отработку оформления решения	Реши задачу и оформи решение с пояснениями и обоснованиями.	Оформление решения задачи

5. Примерный план коррекционной работы на год.

Этап	Сроки	Содержание работы
1. Диагностический	Сентябрь	Входная диагностика (пробный ЕГЭ по профильной математике). Выявление уровня сформированности навыков. Определение конкретных дефицитов каждого ученика. Составление индивидуальных планов работы.
2. Основной	Октябрь – апрель	Систематическая работа по устранению дефицитов: – отработка навыков работы с векторами (задание 2) – приоритетное направление; – углубленная работа с текстовыми задачами (задания 9, 10); – освоение формулы полной вероятности (задание 5); – углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14); – освоение неравенств (задание 15); – освоение экономических задач (задание 16); – отработка исследования функций (задание 12); – развитие навыков самоконтроля и оформления решения; – индивидуальные консультации; – промежуточные срезы (1 раз в четверть).
3. Итоговый	Май	Итоговое тестирование. Анализ динамики. Психологическая подготовка к экзамену. Коррекция плана подготовки.

Основные выводы и ключевые приоритеты

Группа участников с результатами от минимального до 60 т.б. демонстрирует достаточный уровень базовой подготовки, но испытывает значительные трудности с решением заданий повышенного уровня сложности, особенно в области векторной алгебры, стереометрии, тригонометрических уравнений, экономических задач и текстовых задач с несколькими шагами. Для перехода на уровень 60-70 т.б. необходима систематическая работа по устранению выявленных дефицитов.

Ключевые приоритеты в работе с группой «до 60 т.б.»:

1. Отработка навыков работы с векторами (задание 2) – приоритетное направление, так как это задание базового уровня, но выполняется только на 10,17%.

2. Углубление работы с текстовыми задачами (задания 9, 10) – решение задач с несколькими шагами, отработка навыка внимательного чтения условия и составления уравнений.
3. Освоение формулы полной вероятности (задание 5) – использование схем и таблиц для систематизации вероятностных данных.
4. Углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14) – знание формул объемов и площадей поверхностей тел, построение сечений.
5. Отработка навыков решения неравенств (задание 15) – изучение основных типов неравенств и методов их решения.
6. Отработка навыков решения экономических задач (задание 16) – изучение схем кредитования и вкладов.
7. Развитие метапредметных умений – планирование решения, самоконтроль, оформление решения с пояснениями, анализ информации.

Реализация представленных рекомендаций позволит участникам группы «до 60 т.б.» перейти на уровень 60-70 т.б. и повысить качество математического образования в Липецкой области. Важно помнить, что работа с данной группой требует системности, терпения и постепенного усложнения заданий для достижения устойчивого прогресса.

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

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

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

Анализ выполнения заданий участниками с результатами в диапазоне от 61 до 80 т.б. (Таблица 2-13, столбец 4, и Таблица 2-15) позволяет выделить следующие темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у данной группы:

1. Решение уравнений. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.
2. Действия с векторами. Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами.

3. Планиметрические задачи. Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины.
4. Текстовые задачи. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения по условию задачи.
5. Функции и графики. Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений.
6. Исследование функции. Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций.
7. Преобразования выражений. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами.
8. Решение уравнений повышенного уровня. Умение решать уравнения с помощью различных приёмов

Наиболее успешно выполненные задания (выше 90% выполнения):

Задание 6 (99,21%) – решение простейших уравнений. Участники группы «61–80 т.б.» демонстрируют практически 100%-ное владение навыками решения простейших показательных и логарифмических уравнений.

Задание 2 (98,69%) – действия с векторами. Участники уверенно выполняют операции над векторами в координатной форме.

Задание 1 (98,51%) – планиметрическая задача на применение свойств геометрических фигур.

Задание 9 (94,31%) – текстовые задачи. Участники успешно справляются с решением текстовых задач на составление уравнений.

Задание 11 (93,88%) и задание 12 (93,79%) – функции и графики, исследование функций.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке.

На основе данных Таблицы 2-13 (столбец 4), Таблицы 2-14 (распределение по первичным баллам в группе «61–80 т.б.»), Таблицы 2-15 и «веер» ответов выявлены следующие типичные дефициты и наименее успешно выполненные задания (процент выполнения ниже 50%):

Номер задания	Процент выполнения	Характер дефицита
17	0,52%	Отсутствие навыков решения планиметрических задач с развернутым ответом
14	2,13%	Отсутствие навыков решения стереометрических задач с развернутым ответом
18	0,57%	Отсутствие навыков решения уравнений с параметром
16	12,95%	Недостаточный уровень навыков решения экономических задач
15	21,87%	Недостаточный уровень навыков решения тригонометрических уравнений
3	18,02%	Недостаточный уровень навыков решения стереометрических задач базового уровня
8	11,46%	Недостаточный уровень навыков работы с производной

Указанные темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы у участников группы «61–80 т.б.», представлены в таблице 2-18.

Таблица 2-18.

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Стереометрия базового уровня. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение вычислять геометрические величины (задание 3)	10-11 классы
2	Производная. Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, производная; умение использовать производную для исследования функций (задание 8)	10-11 классы

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
3	Стереометрия повышенного уровня. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение строить сечение многогранника; умение вычислять геометрические величины (задание 14)	10-11 классы
4	Неравенства. Умение решать логарифмические, показательные, дробно-рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем или их комбинации. (задание 15)	10-11 классы
5	Экономические задачи. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения и их системы по условию задачи; интерпретировать полученный результат (задание 16)	10-11 классы
6	Планиметрические задачи повышенного уровня. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение находить и вычислять геометрические величины (задание 17)	10-11 классы
7	Уравнения с параметром. Умение решать уравнения, неравенства и системы с параметром; использовать свойства и графики функций для решения задач с параметрами (задание 18)	10-11 классы
8	Комбинаторно-числовые задачи. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел (задание 19)	10-11 классы

Подробный анализ ключевых дефицитов:

1. Стереометрическая задача базового уровня (задание 3) – 18,02% выполнения.

Участники группы «61–80 т.б.» испытывают значительные трудности при решении стереометрических задач базового уровня. Это свидетельствует о:

– недостаточном развитии пространственного мышления;

- незнании формул объемов и площадей поверхностей тел;
- неумении применять планиметрические факты при решении стереометрических задач.

В «веере» ответов на задание 3 правильный ответ 72, но участники дают неверные ответы: 36, 54, 48, 96, 144. Это свидетельствует о непонимании отношений объемов при сечениях. Данный дефицит является критическим, так как задание 3 – базового уровня и должно выполняться практически всеми участниками, претендующими на высокие баллы.

2. Производная (задание 8) – 11,46% выполнения.

Участники испытывают трудности с определением точек, в которых производная положительна, по графику функции. В «веере» ответов правильный ответ 4, неверные ответы: 3, 5, 6, 2. Это свидетельствует о:

- непонимании связи между знаком производной и монотонностью функции;
- неумении анализировать график функции;
- путанице между точками экстремума и точками, где производная положительна.

3. Стереометрическая задача повышенного уровня (задание 14) – 2,13% выполнения.

Участники практически не приступают к решению стереометрической задачи части 2. Это свидетельствует о:

- отсутствии навыков построения сечений многогранников;
- неумении применять несколько геометрических теорем одновременно;
- неумении выполнять дополнительные построения.

Только 6,12% участников получают 1 балл, 0,09% – 2 балла, 0% – 3 балла. Это указывает на то, что даже частичное решение стереометрической задачи доступно лишь единицам.

4. Неравенства (задание 15) – 21,87% выполнения.

Участники испытывают трудности при решении неравенств:

- повторение основных свойств логарифмов, степени, преобразования алгебраических выражений;
- отработка базовых правил работы с неравенствами: логарифмическими, показательными, дробно-рациональными, иррациональными, с модулем или их комбинаций;
- освоение метода интервалов;

- отработка навыка видеть и записывать ограничения, учитывать их при ответе;
- освоение метода замены переменных.

78,04% участников получают 0 баллов, 0,17% – 1 балл, 21,78% – 2 балла. Это свидетельствует о том, что только каждый пятый участник может решить неравенство повышенного уровня.

5. Экономическая задача (задание 16) – 12,95% выполнения.

Участники не могут решать задачи на кредиты и вклады:

- непонимание схемы платежей;
- неумение составлять уравнения по условию задачи;
- неумение работать с процентами в сложных финансовых схемах.

86,09% участников получают 0 баллов, 1,92% – 1 балл, 11,99% – 2 балла. Это указывает на то, что экономические задачи остаются сложными для большинства участников группы «61–80 т.б.».

6. Планиметрическая задача повышенного уровня (задание 17) – 0,52% выполнения.

Участники не владеют навыками решения сложных планиметрических задач:

- неумение применять несколько теорем одновременно;
- неумение выполнять дополнительные построения;
- неумение строить доказательства.

98,60% участников получают 0 баллов, 1,31% – 1 балл, 0% – 2 балла, 0,09% – 3 балла. Это самый низкий результат среди всех заданий части 2, что свидетельствует о критическом уровне дефицита в планиметрической подготовке.

7. Уравнение с параметром (задание 18) – 0,57% выполнения.

Участники практически не приступают к решению уравнений с параметром:

- незнание методов решения задач с параметрами;
- неумение анализировать решения в зависимости от значения параметра;
- неумение использовать графические методы.

97,90% участников получают 0 баллов, 1,92% – 1 балл, 0,17% – 2 балла, 0% – 4 балла. Это свидетельствует о полном отсутствии навыков решения задач с параметрами у подавляющего большинства участников группы «61–80 т.б.».

8. Комбинаторно-числовая задача (задание 19) – 16,25% выполнения.

Участники имеют начальные навыки решения комбинаторно-числовых задач:

- 15,40% получают 1 балл;
- 24,50% получают 2 балла;
- 0,09% получают 3 балла;
- 0,09% получают 4 балла.

Это свидетельствует о том, что задание 19 является более доступным, чем задание 18, и может служить «точкой роста» для группы «61–80 т.б.».

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

Для перехода на уровень 80 и более т.б. и получения высоких результатов, позволяющих поступать в ведущие технические вузы, участникам группы «61–80 т.б.» необходимо сконцентрироваться на следующих задачах:

1. Устранение дефицитов в стереометрической подготовке (задания 3, 14):

- повторение и закрепление формул объемов и площадей поверхностей всех геометрических тел;
- отработка задач на нахождение отношений объемов при сечениях (задание 3) до 100% выполнения;
- отработка алгоритма построения сечений многогранников (задание 14);
- отработка задач на комбинации геометрических тел;
- отработка задач на вычисление расстояний и углов в пространстве;
- использование моделей тел и компьютерных программ для формирования пространственного мышления.

2. Углубление навыков работы с производной (задание 8)

- отработка заданий на определение точек, в которых производная положительна/отрицательна, по графику функции;
- отработка заданий на нахождение точек экстремума по графику функции;
- понимание связи между знаком производной и монотонностью функции;

- отработка алгоритма: «Определи промежутки возрастания или убывания. Определи знак производной. Выбери точки».

3. Освоение тригонометрических уравнений (задание 15)

- повторение основных свойств логарифмов, степени, преобразования алгебраических выражений;
- отработка базовых правил работы с неравенствами: логарифмическими, показательными, дробно-рациональными, иррациональными, с модулем или их комбинаций;
- освоение метода интервалов;
- отработка навыка видеть и записывать ограничения, учитывать их при ответе;
- освоение метода замены переменных;
- отработка оформления решения с пояснениями.

4. Освоение экономических задач (задание 16)

- изучение схем кредитования (аннуитетные и дифференцированные платежи);
- отработка задач на кредиты и вклады;
- отработка алгоритма: «Определи схему платежей. Составь уравнение. Реши. Интерпретируй результат»;
- использование таблиц для систематизации платежей;
- отработка задач на сложные проценты и оптимизацию.

5. Освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17)

- повторение основных теорем планиметрии (теорема Пифагора, теорема о сумме углов треугольника, свойства вписанных и описанных четырехугольников, признаки подобия треугольников);
- отработка задач на применение нескольких теорем одновременно;
- отработка задач на дополнительные построения;
- отработка задач на построение доказательств;
- отработка алгоритма: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Выполни вычисления. Запиши ответ».

6. Освоение уравнений с параметром (задание 18)

- изучение методов решения задач с параметрами (аналитический, графический);
- отработка простейших задач с параметрами (линейные и квадратные уравнения);
- отработка задач на анализ решений в зависимости от значения параметра;

- использование графических методов для решения задач с параметрами.

7. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19).

- повторение признаков делимости, свойств простых и составных чисел;
- отработка задач на применение алгоритмов Евклида, нахождение НОД и НОК;
- отработка задач на доказательство и построение примеров/контрпримеров;
- отработка оформления решения с пояснениями и обоснованиями.

8. Развитие навыков самоконтроля и оформления решений.

- проверка решений на наличие арифметических и логических ошибок;
- использование прикидки для оценки правдоподобности ответа;
- анализ собственных ошибок и планирование работы над ними;
- отработка оформления решений заданий части 2 с полными пояснениями и обоснованиями;
- учить проверять решения по критериям оценивания.

Ключевые приоритеты для перехода на уровень «80 и более т.б.».

1. Устранение дефицитов в стереометрической подготовке (задания 3, 14) – решение задач на комбинации тел, построение сечений, вычисление объемов и площадей поверхностей.
2. Отработка решения неравенств (задание 15) – освоение решения всех типов неравенств, поиск ОДЗ, оформление решения.
3. Освоение экономических задач (задание 16) – отработка задач на кредиты и вклады, составление уравнений, интерпретация результатов.
4. Освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17) – применение нескольких теорем, дополнительные построения, построение доказательств.
5. Освоение уравнений с параметром (задание 18) – изучение методов решения задач с параметрами, анализ решений.
6. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) – отработка задач на доказательство, применение алгоритмов.
7. Развитие навыков оформления решений – с полными пояснениями, обоснованиями, чертежами, таблицами.
8. Развитие метапредметных умений – систематизация информации при решении многошаговых задач, самоконтроль, коррекция ошибок.

Вывод по разделу 3.2.3.1

Группа участников с результатами от 61 до 80 т.б. демонстрирует высокий уровень базовой подготовки, но испытывает значительные трудности при решении заданий повышенного и высокого уровней сложности, особенно в области стереометрии, неравенств, экономических задач, планиметрических задач и задач с параметрами. Для перехода на уровень 80 и более т.б. необходима систематическая работа по устранению выявленных дефицитов с акцентом на геометрическую подготовку и задания с параметрами. Реализация представленных рекомендаций позволит участникам группы «61–80 т.б.» перейти на уровень 80 и более т.б..

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

На основе анализа выполнения заданий участниками с результатами в диапазоне от 61 до 80 т.б. можно сделать вывод о высоком уровне сформированности большинства метапредметных результатов при наличии отдельных зон для совершенствования, необходимых для перехода на уровень 80 и более т.б. Участники данной группы демонстрируют способность к выполнению заданий на основе готовых алгоритмов и частично – к самостоятельному планированию и анализу, но испытывают трудности при решении задач, требующих комплексного применения метапредметных умений.

Развернутый комментарий о влиянии сформированности метапредметных умений на выполнение заданий.

1. Познавательные универсальные учебные действия (УУД).

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения	Высокий	Участники успешно выделяют существенные признаки объектов в большинстве заданий. Например, в задании 14 (стереометрия, 2,13% выполнения) участники могут определить элементы геометрических тел, но испытывают трудности при выборе нужной формулы и построении сечений. В задании 15 (тригонометрическое уравнение, 21,87% выполнения)

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
			участники могут определить, какую формулу применить, но не всегда могут выполнить преобразования без ошибок и произвести отбор корней.
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Средний	Участники могут установить связь между условием задачи и методом решения в простых случаях, но испытывают трудности в сложных. Например, в задаче 16 (экономическая задача, 12,95% выполнения) участники не всегда могут выявить закономерности в схеме платежей, составить уравнение, связывающее известные и неизвестные величины. В задаче 17 (планиметрическая задача, 0,52% выполнения) не могут выбрать подходящий метод решения из нескольких возможных.
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Средний	Участники могут самостоятельно определить цели решения задачи в простых случаях, но испытывают трудности в сложных. Например, в задании 18 (уравнение с параметром, 0,57% выполнения) участники не могут определить стратегию решения, выбрать параметры для анализа. В задании 19 (комбинаторно-числовая задача, 16,25% выполнения) не могут определить оптимальную стратегию решения.
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для	Средний	Участники могут выдвинуть гипотезу решения в простых случаях, но испытывают трудности при обосновании своих действий. Например, в задании 17 (планиметрическая задача, 0,52% выполнения) участники не всегда могут определить причинно-следственные связи между элементами геометрической конфигурации. В задании 19 (16,25%

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
	доказательства своих утверждений		выполнения) участники могут провести частичное логическое рассуждение, но не всегда могут его обосновать.
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации	Высокий	Участники могут извлекать и интерпретировать информацию из текстов и графиков (задания 1, 4, 6, 8, 9, 10). Например, задание 9 (текстовая задача, 94,31% выполнения) показывает высокий уровень сформированности навыка извлечения информации. Однако задание 16 (экономическая задача, 12,95% выполнения) показывает, что участники испытывают трудности с интерпретацией сложной финансовой информации и систематизацией данных.
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Средний	Участники могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, но не всегда выбирают оптимальную форму представления. Например, в заданиях 16 (экономическая задача, 12,95% выполнения) и 17 (планиметрическая задача, 0,52% выполнения) участники не всегда используют таблицы и схемы для систематизации данных, не выполняют чертежи.

Примеры проявления недостаточной сформированности познавательных УУД в конкретных заданиях:

Задание 14 (стереометрическая задача, 2,13% выполнения): Участники не могут выделить существенные признаки геометрических тел, не различают элементы этих тел. Не могут установить связь между планиметрическими и стереометрическими фактами. Не могут построить сечение многогранника. Это является следствием недостаточной сформированности умения устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1) и выявлять закономерности (1.1.2). Участники не могут применить планиметрические знания в стереометрической задаче. В распределении баллов: 93,79% получают 0 баллов, 6,12% – 1 балл, 0% – 2 балла, 0,09% – 3 балла.

Задание 16 (экономическая задача, 12,95% выполнения): Участники не могут перевести условие задачи на язык математики, не видят связи между величинами, не составляют уравнение. Не используют схемы и таблицы для систематизации данных. Это связано с недостаточной сформированностью умения выявлять закономерности (1.1.2), интерпретировать информацию (1.3.1) и выбирать оптимальную форму представления информации (1.3.2). Участники не всегда могут определить, какие данные являются существенными, а какие – второстепенными. 86,09% получают 0 баллов.

Задание 17 (планиметрическая задача, 0,52% выполнения): Участники не могут применить свойства геометрических фигур для решения задачи. Не могут установить причинно-следственные связи между элементами геометрической конфигурации. Это связано с недостаточной сформированностью умения выявлять причинно-следственные связи (1.2.4) и устанавливать существенные признаки объектов (1.1.1). Участники не выполняют дополнительные построения, не используют несколько теорем одновременно. 98,60% получают 0 баллов.

Задание 18 (уравнение с параметром, 0,57% выполнения): Участники не могут выбрать подходящий метод решения задачи с параметром. Не могут проанализировать решения в зависимости от значения параметра. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно формулировать проблему, определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения (1.1.3). Участники не могут определить стратегию решения. 97,90% получают 0 баллов.

Задание 19 (комбинаторно-числовая задача, 16,25% выполнения): Участники могут получить частичные баллы (1-2 балла) за постановку задачи и отдельные идеи, но не могут довести решение до конца. Это связано с недостаточной сформированностью умения выявлять закономерности (1.1.2) и анализировать информацию (1.3.1). 59,93% получают 0 баллов, 15,40% – 1 балл, 24,50% – 2 балла.

2. Коммуникативные универсальные учебные действия (УУД).

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Средний	Участники могут записать решение простых задач, но испытывают трудности с оформлением решений сложных задач. Например, в заданиях 16, 17, 18 (0-12% выполнения) участники не всегда могут последовательно изложить ход решения, оформить его с пояснениями.
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с	Средний	Участники могут сформулировать обоснование выбора метода решения в простых случаях, но испытывают

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
	использованием языковых средств		трудности в сложных. Например, в задании 17 (0,52% выполнения) участники не могут провести логическое рассуждение и обосновать его. В задании 19 (16,25% выполнения) не всегда могут обосновать выбор метода решения.
2.1.3	Аргументированно вести диалог	Средний	Участники могут объяснить, почему выбран тот или иной способ решения, но не всегда могут аргументировать свои действия в сложных задачах. Это проявляется в заданиях, требующих выбора метода решения (задания 17, 18, 19).

Примеры проявления недостаточной сформированности коммуникативных УУД:

Задание 17 (планиметрическая задача, 0,52% выполнения): участники не могут оформить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не используют математическую символику и терминологию, не могут объяснить, почему выбрали тот или иной метод решения. Даже при наличии понимания участники не могут его оформить в виде связного решения. Это связано с недостаточной сформированностью коммуникативных УУД (2.1.1, 2.1.2).

Задание 18 (уравнение с параметром, 0,57% выполнения): участники не могут аргументированно обосновать выбор метода решения. Это связано с недостаточной сформированностью умения аргументированно вести диалог (2.1.3). Участники не могут объяснить, почему выбрали тот или иной способ решения задачи с параметром.

Задание 19 (комбинаторно-числовая задача, 16,25% выполнения): участники могут провести частичное логическое рассуждение, но не всегда могут его записать в виде последовательных шагов с обоснованием каждого шага. Это связано с недостаточной сформированностью умения развёрнуто и логично излагать свою точку зрения (2.1.2).

3. Регулятивные универсальные учебные действия (УУД).

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Средний	Участники могут самостоятельно выстроить алгоритм решения простых задач, но испытывают трудности в сложных. Например, в задании 16 (12,95% выполнения) участники не могут выстроить алгоритм решения экономической задачи. В задании 18 (0,57% выполнения) не могут определить последовательность действий для решения уравнения с параметром.
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений	Средний	Участники могут составить план решения простых задач, но испытывают трудности при решении многошаговых задач. Например, в задании 9 (94,31% выполнения) участники справляются с простыми задачами, но в задании 16 (12,95% выполнения) не могут определить последовательность действий для решения экономической задачи.
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	Высокий	Участники в целом владеют навыками самоконтроля, что подтверждается высокими результатами по заданиям части 1 (90-99%). Однако в заданиях повышенной сложности самоконтроль проявляется недостаточно. Например, в задании 15 (тригонометрическое уравнение, 21,87% выполнения) участники не проверяют отбор корней. В задании 16 (12,95% выполнения) не проверяют правильность составления уравнения.
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии	Средний	Участники могут проанализировать свои ошибки в простых заданиях, но испытывают трудности в сложных. Это

Код по Кодификатору	УУД	Уровень сформированности	Как проявляется в ошибках участников группы «61–80 т.б.»
	как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований		проявляется в повторении ошибок в заданиях одного типа (задания 14, 16, 17, 18). Участники не всегда могут скорректировать свои действия при возникновении трудностей.

Примеры проявления недостаточной сформированности регулятивных УУД:

Задание 16 (экономическая задача, 12,95% выполнения): участники не могут выявить проблему, поставить задачу, выбрать метод решения. Это связано с недостаточной сформированностью умения самостоятельно осуществлять познавательную деятельность (3.1.1). Участники не могут составить план решения задачи, распределить действия по этапам. 86,09% получают 0 баллов.

Задание 15 (тригонометрическое уравнение, 21,87% выполнения): участники не могут проверить правильность отбора корней, не замечают ошибок в вычислениях. Это связано с недостаточной сформированностью умения оценивать соответствие результатов целям (3.2.1). Участники не владеют навыком самоконтроля при выполнении сложных тригонометрических преобразований. 78,04% получают 0 баллов.

Задание 18 (уравнение с параметром, 0,57% выполнения): участники не могут проанализировать свои ошибки, не понимают, на каком этапе решения допустили ошибку. Это связано с недостаточной сформированностью навыков познавательной рефлексии (3.2.2). Участники не могут скорректировать свои действия при возникновении трудностей.

Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС.

Достигнутые метапредметные результаты (частично или полностью):

Код	Метапредметный результат	Уровень сформированности
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для	Высокий. Участники успешно выделяют существенные признаки объектов в большинстве заданий (задания 1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 – 89-99% выполнения), но испытывают трудности в сложных (задания 14, 17 – 0-2% выполнения).

Код	Метапредметный результат	Уровень сформированности
	сравнения, классификации и обобщения	
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов (простейшие случаи)	Высокий. Участники могут извлекать информацию из текстов и графиков (задания 1, 4, 6, 8, 9, 10 – 86-99% выполнения), но испытывают трудности с интерпретацией сложной информации (задание 16 – 12,95% выполнения).
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность (простейшие случаи)	Высокий. Участники владеют навыками самоконтроля при выполнении простых заданий (задания 1-12 – 86-99% выполнения), но не всегда проверяют решения в сложных заданиях (задания 14, 16, 17, 18).

Недостигнутые метапредметные результаты (требуют развития для перехода на уровень 80 и более т.б.):

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях	Участники не всегда могут установить связь между условием задачи и методом решения, не видят закономерностей в сложных задачах. Проявляется в заданиях 16 (12,95%), 17 (0,52%), 18 (0,57%).
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения	Участники не всегда могут самостоятельно определить цели решения задачи, выбрать параметры для достижения результата. Проявляется в заданиях 18 (0,57%) и 19 (16,25%).
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений	Участники не всегда могут выдвинуть гипотезу решения, найти аргументы для обоснования своих действий. Проявляется в заданиях 17 (0,52%), 18 (0,57%), 19 (16,25%).

Код	Метапредметный результат	Обоснование
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации	Участники не всегда могут представить решение задачи в виде последовательных логических шагов, не всегда используют краткую запись, схемы, таблицы для систематизации данных. Проявляется в заданиях 16, 17, 18, 19 (0-16% выполнения).
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия	Участники не всегда могут оформить решение сложной задачи с пояснениями. Проявляется в заданиях 16, 17, 18, 19 (0-16% выполнения).
2.1.2	Развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	Участники не всегда могут провести логическое рассуждение и обосновать его. Проявляется в заданиях 17 (0,52%), 18 (0,57%), 19 (16,25%).
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи	Участники не всегда могут самостоятельно выстроить алгоритм решения сложных задач. Проявляется в заданиях 16, 17, 18 (0-13% выполнения).
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов	Участники не всегда могут составить план решения многошаговой задачи. Проявляется в экономических и геометрических задачах (задания 16, 17).
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	Участники не всегда могут проанализировать свои ошибки в сложных заданиях. Проявляется в повторении ошибок в заданиях одного типа (задания 14, 16, 17, 18).

Основной вывод: Участники, получившие результаты от 61 до 80 т.б., демонстрируют высокий уровень сформированности метапредметных результатов для выполнения заданий базового уровня, но испытывают значительные трудности при выполнении заданий

повышенной сложности, требующих комплексного применения метапредметных умений. Для перехода на уровень 80 и более т.б. необходима систематическая работа по развитию следующих метапредметных умений:

Познавательных УУД: умение выявлять закономерности и противоречия, самостоятельно формулировать проблему, выявлять причинно-следственные связи, анализировать и интерпретировать сложную информацию, систематизировать данные при решении задач.

Коммуникативных УУД: умение оформлять решение задачи с полными пояснениями и обоснованиями, проводить логические рассуждения, строить доказательства.

Регулятивных УУД: умение планировать решение сложных задач, осуществлять самоконтроль и рефлекссию, корректировать свои действия при возникновении трудностей.

Развитие данных метапредметных умений позволит участникам группы «61–80 т.б.» перейти на уровень 80 и более т.б. и успешно справляться с заданиями повышенной сложности на ЕГЭ по математике профильного уровня.

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

Рекомендации по формированию предметных умений

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.1	Углублять стереометрическую подготовку (приоритетное направление)	1. Отрабатывать задание 3 (стереометрия базового уровня) до 100% выполнения: повторение формул объемов и площадей поверхностей тел, отработка задач на отношения объемов при сечениях. 2. Отрабатывать задание 14 (стереометрическая задача повышенного уровня): – построение сечений многогранников; – вычисление объемов и площадей поверхностей комбинаций тел; – решение задач на нахождение расстояний и углов в пространстве;

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		– применение планиметрических фактов при решении стереометрических задач. 3. Использовать модели тел и компьютерные программы для формирования пространственного мышления. 4. Использовать алгоритм решения стереометрической задачи: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Выполни вычисления. Запиши ответ».
1.2	Осваивать тригонометрические уравнения (задание 13)	1. Повторение основных тригонометрических формул (основное тригонометрическое тождество, формулы приведения, формулы двойного и половинного угла, формулы суммы и разности). 2. Отработка решения простейших тригонометрических уравнений. 3. Отработка решения уравнений с использованием формул приведения и замены переменной. 4. Отработка отбора корней на отрезке с использованием тригонометрической окружности. 5. Отработка оформления решения с пояснениями. 6. Использование алгоритма: «Приведи уравнение к простейшему виду. Реши простейшее уравнение. Отбери корни на отрезке. Запиши ответ».
1.3	Осваивать экономические задачи (задание 16)	1. Изучение схем кредитования (аннуитетные и дифференцированные платежи). 2. Отработка задач на кредиты и вклады. 3. Отработка задач на сложные проценты и оптимизацию. 4. Использование таблиц для систематизации платежей. 5. Отработка алгоритма: «Определи схему платежей. Составь уравнение. Реши. Интерпретируй результат». 6. Отработка оформления решения с пояснениями и таблицами.
1.4	Осваивать планиметрические задачи повышенного уровня (задание 17)	1. Повторение основных теорем планиметрии: теорема Пифагора, теорема о сумме углов треугольника, свойства вписанных и описанных четырехугольников, признаки подобия треугольников, теорема синусов и косинусов. 2. Отработка задач на применение нескольких теорем одновременно.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		3. Отработка задач на дополнительные построения. 4. Отработка задач на построение доказательств. 5. Отработка алгоритма: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Выполни вычисления. Запиши ответ».
1.5	Осваивать уравнения с параметром (задание 18)	1. Изучение методов решения задач с параметрами (аналитический, графический). 2. Отработка простейших задач с параметрами (линейные и квадратные уравнения). 3. Отработка задач на анализ решений в зависимости от значения параметра. 4. Использование графических методов для решения задач с параметрами. 5. Отработка оформления решения с обоснованиями.
1.6	Углублять навыки решения комбинаторно-числовых задач (задание 19)	1. Повторение признаков делимости, свойств простых и составных чисел. 2. Отработка задач на применение алгоритмов Евклида, нахождение НОД и НОК. 3. Отработка задач на доказательство и построение примеров/контрпримеров. 4. Отработка оформления решения с пояснениями и обоснованиями. 5. Отработка задач на применение методов математической индукции и оценки.
1.7	Углублять навыки работы с производной (задание 8)	1. Отработка заданий на определение точек, в которых производная положительна/отрицательна, по графику функции. 2. Отработка заданий на нахождение точек экстремума по графику функции. 3. Понимание связи между знаком производной и монотонностью функции. 4. Отработка алгоритма: «Определи промежутки возрастания или убывания → Определи знак производной → Выбери точки».
1.8	Углублять навыки решения неравенств (задание 15)	1. Отработка решения дробно-рациональных неравенств. 2. Отработка решения показательных и логарифмических неравенств. 3. Отработка решения систем неравенств. 4. Отработка метода интервалов. 5. Выбор ответа с учетом ОДЗ.

Рекомендации по формированию метапредметных умений

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
2.1	Развивать познавательные УУД (углубленный уровень)	1. Учить систематизировать информацию при решении многошаговых задач (экономические задачи, стереометрические задачи). 2. Отрабатывать умение устанавливать причинно-следственные связи в сложных задачах: «Какие теоремы нужно применить для решения этой геометрической задачи?», «Как связаны между собой условия задачи?». 3. Учить делать выводы на основе анализа условия задачи и проверять их правдоподобность. 4. Развивать навык интерпретации информации из различных источников (тексты, таблицы, графики) для решения комплексных задач. 5. Использовать задания на сравнение, классификацию, обобщение на углубленном уровне. 6. Учить самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схема, таблица, график) для решения задачи. 7. Учить выявлять закономерности в условии задачи и использовать их для выбора метода решения.
2.2	Развивать коммуникативные УУД (оформление решений)	1. Учить оформлять решение задачи с пояснениями: – «Что дано?»; – «Что требуется найти?»; – «Каким способом решаю?»; – «Почему выбрал этот способ?». 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: «Дано. Найти. Решение. Ответ». 3. Учить использовать математическую терминологию и символику в оформлении решений. 4. Отрабатывать навык написания доказательств в геометрических задачах (задание 17). 5. Учить составлять таблицы и схемы к экономическим задачам (задание 16). 6. Проводить взаимопроверку решений с комментариями и обоснованиями. 7. Учить формулировать обоснование выбора метода решения (задания 17, 18, 19).

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
2.3	Развивать регулятивные УУД (самоконтроль и планирование)	1. Учить планировать решение сложных задач: – «Какие этапы решения нужно пройти?»; – «Сколько времени займет каждый этап?». 2. Отрабатывать навык самопроверки на углубленном уровне: – «Соответствует ли ответ условию задачи?»; – «Проверь вычисления»; – «Проверь, правильно ли выбрана формула/теорема»; – «Проверь обоснованность каждого шага решения». 3. Использовать алгоритм самопроверки для заданий повышенной сложности: – «Правильно ли я прочитал условие?»; – «Выполнил ли я все действия?»; – «Верны ли вычисления?»; – «Соответствует ли ответ вопросу задачи?»; – «Обоснованы ли все шаги решения?»; – «Учтены ли все ограничения и ОДЗ?». 4. Учить анализировать свои ошибки и планировать работу над ними. 5. Формировать навык прикидки для оценки правдоподобности ответа. 6. Учить корректировать свои действия при возникновении трудностей.

Рекомендации по организации образовательного процесса

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.1	Индивидуальный подход	1. Выявлять конкретные дефициты каждого ученика (особенно в решении стереометрических задач, тригонометрических уравнений, экономических задач и задач с параметрами). 2. Выстраивать индивидуальные маршруты коррекции. 3. Предлагать задания повышенного уровня сложности для развития аналитических навыков.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		4. Особое внимание уделять развитию навыков решения стереометрических задач (задания 3, 14) и неравенств (задание 15). 5. Проводить дополнительные индивидуальные консультации.
3.2	Систематическая работа над заданиями повышенной сложности	1. Начинать освоение заданий повышенной сложности с 10 класса. 2. Отрабатывать все типы задач части 2 (13-19). 3. Учить оформлять решение с полными пояснениями и обоснованиями. 4. Использовать алгоритмы решения для каждого типа задач. 5. Проводить тренировочные работы с полным разбором по критериям.
3.3	Углубленная работа над стереометрией	1. Увеличить долю уроков, посвященных стереометрии повышенного уровня. 2. Отрабатывать задание 3 (стереометрия базового уровня) до 100% выполнения. 3. Отрабатывать задание 14 (стереометрическая задача повышенного уровня) – построение сечений, вычисление объемов и площадей поверхностей. 4. Использовать модели и компьютерные программы для формирования пространственного мышления. 5. Использовать готовые чертежи и учить выполнять чертежи самостоятельно.
3.4	Углубленная работа над тригонометрией	1. Отрабатывать задание 13 (тригонометрическое уравнение) на углубленном уровне. 2. Повторять основные тригонометрические формулы (ежедневно). 3. Отрабатывать отбор корней с использованием тригонометрической окружности. 4. Использовать тренажеры на решение тригонометрических уравнений.
3.5	Углубленная работа над экономическими задачами	1. Отрабатывать задание 16 (экономическая задача) на углубленном уровне. 2. Изучать схемы кредитования (аннуитетные и дифференцированные платежи). 3. Использовать таблицы для систематизации платежей. 4. Отрабатывать оформление решения с пояснениями.
3.6	Углубленная работа над планиметрией	1. Отрабатывать задание 17 (планиметрическая задача повышенного уровня). 2. Повторять основные теоремы планиметрии.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		3. Отрабатывать задачи на дополнительные построения и доказательства. 4. Использовать готовые чертежи и учить выполнять чертежи самостоятельно.
3.7	Углубленная работа над задачами с параметрами	1. Отрабатывать задание 18 (уравнение с параметром) на начальном уровне. 2. Изучать методы решения задач с параметрами (аналитический, графический). 3. Отрабатывать задачи на анализ решений в зависимости от значения параметра.
3.8	Углубленная работа над комбинаторно-числовыми задачами	1. Отрабатывать задание 19 (комбинаторно-числовая задача) на углубленном уровне. 2. Повторять признаки делимости, свойства чисел. 3. Отрабатывать задачи на доказательство и построение примеров/контрпримеров.
3.9	Отработка оформления решений	1. Учить оформлять решение задачи с пояснениями, таблицами, чертежами. 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: «Дано. Найти. Решение. Ответ». 3. Проводить взаимопроверку решений с комментариями. 4. Использовать образцы решений для анализа и обсуждения. 5. Учить проверять решения по критериям оценивания.

Примеры конкретных заданий для работы с группой «61–80 т.б.»

Тип задания	Пример	Цель
На отработку стереометрии	В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка М – середина ребра АВ. Через точку М проведена плоскость α , параллельная плоскости SBC. Докажите, что К – середина SD. Найдите объем пирамиды, если АВ = 24, а угол между МК и плоскостью основания равен 30° (задание 14).	Отработка стереометрических задач повышенного уровня
На отработку неравенств	Решите неравенство: $\log_{x+1}(x^2 - 5x + 7) \leq \log_{x+1} x$	Отработка решения неравенств

Тип задания	Пример	Цель
На отработку тригонометрических уравнений	Решите уравнение: $4\cos x + 2\cos(\pi - x) = 24\cos x + 2\cos(\pi - x) = 2$. Найдите корни, принадлежащие отрезку $[17\pi/2; 10\pi]$ $[217\pi; 10\pi]$ (задание 15).	Отработка тригонометрических уравнений с отбором корней
На отработку экономических задач	Кредит на три года в размере S тыс. рублей. Каждый январь долг увеличивается на 20%. В июле 2029 и 2030 годов долг должен быть на 70% меньше. К июлю 2031 года долг должен быть выплачен полностью. Сумма всех платежей – 11502 тыс. рублей. Найдите S (задание 16).	Решение задач на кредиты
На отработку планиметрии	Окружность с центром O касается боковых сторон AB и BC равнобедренного остроугольного треугольника ABC и его высоты CH . Докажите, что $\angle AOC = 90^\circ$. Найдите площадь треугольника ABC , если $BO = 7$ и $AC = 16$	Решение планиметрических задач повышенного уровня
На отработку параметров	Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $ x^2 - 4x + 3 = a$ имеет ровно два различных корня.	Решение уравнений с параметром
На отработку комбинаторно-числовых задач	На столе лежит N монет по 2 рубля и $(1200 - N)$ монет по 5 рублей. Если взять любые 500 монет, сумма будет не меньше четверти от общей суммы. а) Может ли $N = 400$? б) Может ли $N = 600$? в) Сколько различных значений может принимать N ? (задание 19).	Решение комбинаторно-числовых задач
На отработку оформления решения	Реши задачу и оформи решение с полными пояснениями и обоснованиями.	Оформление решения задачи

Примерный план коррекционной работы на год

Этап	Сроки	Содержание работы
1. Диагностический	Сентябрь	Входная диагностика (пробный ЕГЭ по профильной математике с полным разбором). Выявление дефицитов: решение стереометрических задач (3, 14), неравенств (15), экономических задач (16), планиметрических задач (17), задач с параметрами (18), комбинаторно-числовых задач (19). Составление индивидуальных планов работы.
2. Основной	Октябрь – апрель	Систематическая работа по устранению дефицитов: – углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14); – углубленная работа по решению неравенств (задание 15); – освоение экономических задач (задание 16); – освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17); – освоение уравнений с параметром (задание 18); – углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19); – отработка оформления решений с пояснениями; – развитие навыков самоконтроля и рефлексии; – индивидуальные консультации; – промежуточные срезы (1 раз в четверть).
3. Итоговый	Май	Итоговое тестирование. Анализ динамики. Психологическая подготовка к экзамену. Коррекция плана подготовки.

Основные выводы и ключевые приоритеты

Группа участников с результатами от 61 до 80 т.б. демонстрирует высокий уровень базовой подготовки, но испытывает значительные трудности при решении заданий повышенного уровня сложности. Для перехода на уровень 80 и более т.б. необходима систематическая работа по устранению выявленных дефицитов.

Ключевые приоритеты в работе с группой «61–80 т.б.»:

1. Углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14) – решение задач на комбинации тел, построение сечений, вычисление объемов и площадей поверхностей.

2. Углубленная работа над неравенствами (задание 15) – отработка всех типов неравенств, условия ограничений, оформление решения.
3. Освоение экономических задач (задание 16) – отработка задач на кредиты и вклады, составление уравнений, интерпретация результатов.
4. Освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17) – применение нескольких теорем, дополнительные построения, построение доказательств.
5. Освоение уравнений с параметром (задание 18) – изучение методов решения задач с параметрами, анализ решений.
6. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) – отработка задач на доказательство, применение алгоритмов.
7. Отработка оформления решений – с полными пояснениями, обоснованиями, чертежами, таблицами.
8. Развитие метапредметных умений – систематизация информации при решении многошаговых задач, самоконтроль, коррекция ошибок.

Реализация представленных рекомендаций позволит участникам группы «61–80 т.б.» перейти на уровень 80 и более т.б. и повысить качество математического образования в Липецкой области. Важно помнить, что работа с данной группой требует углубленного подхода, развития аналитического мышления, систематической подготовки к решению задач повышенной сложности и отработки навыков оформления решений.

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

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)

Анализ выполнения заданий участниками с результатами в диапазоне от 81 до 100 т.б. (Таблица 2-13, столбец 5, и Таблица 2-15) позволяет выделить следующие темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у данной группы:

1. Решение уравнений. Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.

2. Действия с векторами. Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами.

3. Планиметрические задачи. Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины.

4. Решение уравнений повышенного уровня. Умение решать уравнения с помощью различных приёмов.

5. Функции и графики. Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений.

6. Исследование функции. Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций.

7. Текстовые задачи. Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения по условию задачи.

8. Текстовые задачи повышенного уровня. Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять уравнения по условию задачи.

Наиболее успешно выполненные задания (выше 95%):

Задание 6 (99,79%) – решение простейших уравнений. Участники группы «81–100 т.б.» демонстрируют практически 100%-ное владение навыками решения простейших показательных и логарифмических уравнений.

Задание 2 (98,95%) – действия с векторами. Участники уверенно выполняют операции над векторами в координатной форме.

Задание 1 (98,74%) – планиметрическая задача на применение свойств геометрических фигур.

Задание 9 (98,74%) – текстовые задачи. Участники успешно справляются с решением текстовых задач на составление уравнений.

Задание 13 (97,37%) – решение уравнений повышенного уровня. Участники практически полностью справляются с уравнениями части 2.

Задание 11 (97,26%) – функции и графики.

Задание 12 (96,84%) – исследование функций.

Задание 10 (93,05%) – текстовые задачи повышенного уровня.

Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке.

Несмотря на высокие результаты, на основе данных Таблицы 2-13 (столбец 5), Таблицы 2-14 (распределение по первичным баллам в группе «81–100 т.б.»), Таблицы 2-15 и «веер» ответов выявлены следующие типичные дефициты, сдерживающие получение максимального балла (100 т.б.) и наименее успешно выполненные задания (процент выполнения ниже 50%). Указанные темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы у участников группы «81–100 т.б.», представлены в таблице 2-19.

Таблица 2-19.

№ п/п	Темы программы и умения (дефициты)	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Стереометрия базового уровня. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение вычислять геометрические величины.	10-11 классы
2	Исследование функции. Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение использовать производную для исследования функций.	10-11 классы
3	Стереометрия повышенного уровня. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, объём фигуры, площадь поверхности; умение строить сечение многогранника; умение вычислять геометрические величины.	10-11 классы
4	Планиметрические задачи повышенного уровня. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение находить и вычислять геометрические величины.	10-11 классы
5	Уравнения с параметром. Умение решать уравнения, неравенства и системы с параметром; использовать свойства и графики функций для решения задач с параметрами.	10-11 классы
6	Комбинаторно-числовые задачи. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.	10-11 классы

Подробный анализ ключевых дефицитов:

1. Стереометрическая задача базового уровня (задание 3) – 6,53% выполнения.

Участники группы «81–100 т.б.» испытывают значительные трудности при решении стереометрических задач базового уровня. Это самый низкий результат среди всех заданий части 1 для данной группы, что свидетельствует о системных проблемах в стереометрической подготовке даже у сильных участников. В «веере» ответов на задание 3 правильный ответ 72, но участники дают неверные ответы: 36, 54, 48, 96, 144. Это свидетельствует о непонимании отношений объемов при сечениях.

2. Исследование функции (задание 12) – 3,16% выполнения.

Участники испытывают трудности с исследованием функции и нахождением точек экстремума. Это указывает на недостаточный уровень сформированности навыков применения производной для исследования функций даже у участников сдавших ЕГЭ на высокий балл.

3. Стереометрическая задача повышенного уровня (задание 14) – 21,96% выполнения.

Участники испытывают значительные трудности при решении стереометрических задач с развернутым ответом. Распределение баллов:

- 52,84% получают 0 баллов;
- 36,00% получают 1 балл;
- 3,58% получают 2 балла;
- 7,58% получают 3 балла.

Это свидетельствует о том, что только 7,58% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл полностью справляются со стереометрической задачей, а 52,84% не приступают к ее решению. Основные ошибки связаны с:

- неумением строить сечения многогранников;
- неумением применять несколько геометрических теорем одновременно;
- неумением выполнять дополнительные построения;
- неполным обоснованием решения.

4. Планиметрическая задача повышенного уровня (задание 17) – 14,74% выполнения.

Участники не владеют навыками решения сложных планиметрических задач. Распределение баллов:

- 78,11% получают 0 баллов;
- 10,53% получают 1 балл;
- 0,42% получают 2 балла;
- 10,95% получают 3 балла.

Это свидетельствует о том, что только 10,95% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл полностью справляются с планиметрической задачей. Основные ошибки:

- неумение применять несколько теорем одновременно;
- неумение выполнять дополнительные построения;
- неумение строить доказательства;
- неполное обоснование решения.

5. Уравнение с параметром (задание 18) – 26,63% выполнения.

Участники испытывают значительные трудности при решении уравнений с параметром. Распределение баллов:

- 60,21% получают 0 баллов;
- 13,89% получают 1 балл;
- 5,47% получают 2 балла;
- 20,42% получают 4 балла.

Это свидетельствует о том, что только 20,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл полностью справляются с уравнением с параметром. Основные ошибки:

- незнание методов решения задач с параметрами;
- неумение анализировать решения в зависимости от значения параметра;
- неумение использовать графические методы;
- неполный анализ всех случаев.

6. Комбинаторно-числовая задача (задание 19) – 38,74% выполнения

Участники имеют навыки решения комбинаторно-числовых задач, но не достигают максимального балла. Распределение баллов:

- 19,37% получают 0 баллов;
- 15,58% получают 1 балл;

- 60,21% получают 2 балла;
- 0,42% получают 3 балла;
- 4,42% получают 4 балла.

Это свидетельствует о том, что только 4,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл полностью справляются с задачей, а 60,21% получают частичный балл (2 балла). Основные ошибки:

- неполное обоснование решения;
- пропуск отдельных случаев при переборе;
- неумение строить доказательства;
- неполный анализ всех возможных вариантов.

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

Для достижения максимального балла (100 т.б.) участникам группы «81–100 т.б.» необходимо сконцентрироваться на следующих задачах:

1. Устранение дефицитов в стереометрической подготовке (задания 3, 14):

- повторение и закрепление формул объемов и площадей поверхностей всех геометрических тел;
- отработка задач на нахождение отношений объемов при сечениях до 100% выполнения;
- освоение построения сечений многогранников;
- отработка задач на комбинации геометрических тел;
- отработка задач на вычисление расстояний и углов в пространстве;
- отработка задач на дополнительные построения в стереометрии;
- использование моделей тел и компьютерных программ для формирования пространственного мышления.

2. Углубление навыков исследования функций (задание 12):

- отработка заданий на нахождение точек экстремума и наибольшего или наименьшего значений функции;
- отработка заданий на применение производной для исследования функций;
- отработка построения графиков функций.

3. Освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17):

- повторение основных теорем планиметрии (теорема Пифагора, теорема о сумме углов треугольника, свойства вписанных и описанных четырехугольников, признаки подобия треугольников, теорема синусов и косинусов).
- отработка задач на применение нескольких теорем одновременно.
- отработка задач на дополнительные построения.
- отработка задач на построение доказательств.
- отработка алгоритма: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Выполни вычисления. Запиши ответ».

4. Освоение уравнений с параметром (задание 18):

- изучение методов решения задач с параметрами (аналитический, графический);
- отработка задач на анализ решений в зависимости от значения параметра;
- использование графических методов для решения задач с параметрами;
- отработка полного анализа всех случаев;
- отработка оформления решения с обоснованиями.

5. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19):

- повторение признаков делимости, свойств простых и составных чисел;
- отработка задач на применение алгоритмов Евклида, нахождение НОД и НОК;
- отработка задач на доказательство и построение примеров/контрпримеров;
- отработка задач на полный перебор всех возможных случаев;
- отработка метода математической индукции и оценки;
- отработка оформления решения с пояснениями и обоснованиями.

6. Развитие навыков оформления решений:

- учить оформлять решение задачи с полными пояснениями и обоснованиями;
- учить использовать математическую терминологию и символику в оформлении решений;
- отрабатывать навык написания доказательств в геометрических задачах (задания 14, 17).
- учить составлять таблицы и схемы к задачам.

7. Формирование навыков самоконтроля и самооценки:

- проверка решений на наличие арифметических и логических ошибок;

- использование прикидки для оценки правдоподобности ответа;
- анализ собственных ошибок и планирование работы над ними;
- регулярное выполнение тренировочных работ с последующим анализом ошибок;
- учить корректировать свои действия при возникновении трудностей и искать альтернативные пути решения.

8. Участие в олимпиадах и конкурсах:

- привлекать участников группы к участию в олимпиадах по математике;
- организовывать участие в конкурсах и турнирах;
- предлагать задания повышенного и высокого уровня сложности (выходящие за рамки ЕГЭ);
- развивать исследовательские и проектные навыки.

Ключевые приоритеты для получения максимального балла (100 т.б.)

1. Устранение дефицитов в стереометрической подготовке (задания 3, 14) – решение задач на комбинации тел, построение сечений, вычисление объемов и площадей поверхностей.
2. Устранение дефицитов в решении планиметрических задач повышенного уровня (задание 17) – применение нескольких теорем, дополнительные построения, построение доказательств.
3. Освоение уравнений с параметром (задание 18) – изучение методов решения задач с параметрами, анализ решений, полный перебор случаев.
4. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) – отработка задач на доказательство, применение алгоритмов, полный перебор случаев.
5. Углубление навыков исследования функций (задание 12) – отработка применения производной для исследования функций.
6. Отработка оформления решений – с полными пояснениями, обоснованиями, чертежами, таблицами.
7. Развитие навыков самоконтроля – проверка вычислений, анализ ошибок, прикидка.

Вывод по разделу 3.2.4.1

Группа участников с результатами от 81 до 100 т.б. демонстрирует высокий уровень предметной подготовки, но испытывает отдельные трудности при решении заданий повышенного и высокого уровня сложности, особенно в области стереометрии, планиметрических задач повышенного уровня, уравнений с параметром и комбинаторно-числовых задач. Для получения максимального балла (100 т.б.) необходима систематическая работа по устранению выявленных дефицитов с акцентом на геометрическую подготовку,

задачи с параметрами и комбинаторно-числовые задачи. Участие в олимпиадах и конкурсах может способствовать развитию аналитических навыков, необходимых для решения задач высокого уровня сложности.

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

Рекомендации по формированию предметных умений

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
1.1	Углублять стереометрическую подготовку (приоритетное направление)	1. Отрабатывать задание 3 (стереометрия базового уровня) до 100% выполнения: повторение формул объемов и площадей поверхностей тел, отработка задач на отношения объемов при сечениях. 2. Отрабатывать задание 14 (стереометрическая задача повышенного уровня) на максимальном уровне: – построение сечений многогранников; – вычисление объемов и площадей поверхностей комбинаций тел; – решение задач на нахождение расстояний и углов в пространстве; – применение планиметрических фактов при решении стереометрических задач; – решение задач на вписанные и описанные тела. 3. Использовать модели тел и компьютерные программы для формирования пространственного мышления. 4. Использовать алгоритм решения стереометрической задачи: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Запиши решение с обоснованием. Выполни вычисления. Запиши ответ».
1.2	Осваивать планиметрические задачи повышенного уровня	1. Повторение основных теорем планиметрии: теорема Пифагора, теорема о сумме углов треугольника, свойства вписанных и описанных четырехугольников, признаки подобия треугольников, теорема синусов и косинусов, свойства медиан, биссектрис и высот треугольника. 2. Отработка задач на применение нескольких теорем одновременно. 3. Отработка задач на дополнительные построения. 4. Отработка задач на построение доказательств.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
		5. Отработка задач на нахождение геометрических величин с использованием различных методов (аналитический, геометрический, координатный). 6. Отработка алгоритма: «Сделай чертеж. Запиши, что дано. Определи, что нужно найти. Выбери теоремы. Выполни вычисления. Запиши ответ с обоснованием».
1.3	Осваивать уравнения с параметром	1. Изучение методов решения задач с параметрами (аналитический, графический). 2. Отработка задач на анализ решений в зависимости от значения параметра. 3. Использование графических методов для решения задач с параметрами. 4. Отработка полного анализа всех случаев. 5. Отработка задач на квадратные уравнения с параметром, системы уравнений с параметром. 6. Отработка оформления решения с обоснованиями. 7. Использование алгоритма: «Определи тип уравнения. Выбери метод решения. Проанализируй все случаи. Запиши ответ с обоснованием».
1.4	Углублять навыки решения комбинаторно-числовых задач	1. Повторение признаков делимости, свойств простых и составных чисел. 2. Отработка задач на применение алгоритмов Евклида, нахождение НОД и НОК. 3. Отработка задач на доказательство и построение примеров/контрпримеров. 4. Отработка задач на полный перебор всех возможных случаев. 5. Отработка метода математической индукции и оценки. 6. Отработка оформления решения с пояснениями и обоснованиями. 7. Использование алгоритма: «Прочитай условие. Определи метод решения. Выполни перебор/доказательство. Проверь все случаи. Запиши ответ с обоснованием».
1.5	Углублять навыки исследования функций	1. Отработка заданий на нахождение точек экстремума и наибольшего/наименьшего значений функции. 2. Отработка заданий на применение производной для исследования функций. 3. Отработка построения графиков функций. 4. Отработка задач на исследование функций с параметрами.
1.6	Совершенствовать навыки решения	1. Отработка решения сложных уравнений: дробно-рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
	уравнений и неравенств (задание 13, 15)	2. Отработка решения систем уравнений. 3. Отработка проверки корней (ОДЗ, подстановка). 4. Отработка отбора корней в тригонометрических уравнениях.
1.7	Совершенствовать навыки решения экономических задач (задание 16)	1. Отработка задач на кредиты и вклады с различными схемами платежей. 2. Отработка задач на оптимизацию. 3. Использование таблиц для систематизации платежей. 4. Отработка оформления решения с пояснениями и таблицами.

Рекомендации по формированию метапредметных умений.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
2.1	Развивать познавательные УУД (исследовательский уровень)	1. Учить систематизировать информацию при решении сложных многошаговых задач. 2. Отрабатывать умение устанавливать причинно-следственные связи в сложных задачах. 3. Развивать навык интерпретации информации из различных источников (тексты, таблицы, диаграммы, графики) для решения комплексных задач. 4. Учить самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схема, таблица, график) для решения задачи. 5. Развивать навык анализа и сравнения различных методов решения одной задачи. 6. Учить прогнозировать возможные результаты решения и проверять их на правдоподобность. 7. Развивать навык выявления закономерностей и использования их для решения задач.
2.2	Развивать коммуникативные УУД (оформление)	1. Учить оформлять решение задачи с полными пояснениями и обоснованиями, используя математическую терминологию. 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму с обоснованием каждого шага. 3. Учить составлять таблицы и схемы к экономическим и комбинаторно-числовым задачам.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
	решений высокого уровня)	4. Отрабатывать навык написания доказательств в геометрических задачах (задания 14, 17). 5. Учить использовать различные методы решения одной задачи и обосновывать выбор наиболее рационального. 6. Проводить публичную защиту решений задач с обоснованием выбранного метода. 7. Учить аргументированно обосновывать выбор метода решения (задания 18, 19).
2.3	Развивать регулятивные УУД (максимальный уровень)	1. Учить планировать решение сложных задач: – «Какие этапы решения нужно пройти?»; – «Сколько времени займет каждый этап?»; – «Какие теоремы и формулы потребуются?». 2. Отрабатывать навык самопроверки на максимальном уровне: – «Соответствует ли ответ условию задачи?»; – «Проверь вычисления»; – «Проверь, правильно ли выбрана формула/теорема»; – «Проверь обоснованность каждого шага решения»; – «Проверь, учтены ли все ограничения и ОДЗ». 3. Использовать алгоритм самопроверки для заданий части 2: – «Правильно ли я прочитал условие?»; – «Выполнил ли я все действия?»; – «Верны ли вычисления?»; – «Соответствует ли ответ вопросу задачи?»; – «Обоснованы ли все шаги решения?»; – «Учтены ли все ограничения и ОДЗ?». 4. Учить анализировать свои ошибки и планировать работу над ними. 5. Формировать навык прикидки для оценки правдоподобности ответа. 6. Учить корректировать свои действия при возникновении трудностей и искать альтернативные пути решения.

Рекомендации по организации образовательного процесса.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.1	Индивидуальный подход	1. Выявлять конкретные дефициты каждого ученика (особенно в решении стереометрических задач, планиметрических задач повышенного уровня, задач с параметрами и комбинаторно-числовых задач). 2. Выстраивать индивидуальные маршруты углубленной подготовки. 3. Предлагать задания олимпиадного и исследовательского уровня для развития аналитических навыков. 4. Особое внимание уделять развитию навыков решения стереометрических задач и задач с параметрами. 5. Проводить дополнительные индивидуальные консультации.
3.2	Углубленная работа над заданиями части 2	1. Отрабатывать все типы задач части 2 на максимальном уровне. 2. Отрабатывать задания 14, 17, 18, 19 как наиболее сложные. 3. Решать задачи повышенной сложности из различных источников (олимпиадные задачи, задачи из профильных сборников). 4. Учить применять различные методы решения одной задачи и выбирать наиболее рациональный. 5. Проводить тренировочные работы с полным разбором по критериям.
3.3	Углубленная работа над стереометрией	1. Отрабатывать стереометрические задания базового уровня до 100% выполнения. 2. Отрабатывать стереометрические задачи повышенного уровня сложности на максимальном уровне. 3. Решать задачи на комбинации геометрических тел. 4. Решать задачи на сечения многогранников. 5. Отрабатывать навык применения планиметрических фактов при решении стереометрических задач. 6. Использовать модели и компьютерные программы для формирования пространственного мышления. 7. Решать геометрические задачи олимпиадного уровня.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
3.4	Углубленная работа над планиметрией	1. Отрабатывать планиметрические задачи повышенного уровня сложности на максимальном уровне. 2. Решать задачи на применение нескольких теорем одновременно. 3. Решать задачи на дополнительные построения. 4. Решать задачи на построение доказательств. 5. Использовать различные методы решения планиметрических задач (аналитический, геометрический, координатный, векторный). 6. Решать планиметрические задачи олимпиадного уровня.
3.5	Углубленная работа над задачами с параметром	1. Отрабатывать различные виды уравнений с параметром на максимальном уровне. 2. Изучать методы решения задач с параметрами (аналитический, графический). 3. Отрабатывать задачи на анализ решений в зависимости от значения параметра. 4. Решать задачи на системы уравнений с параметром. 5. Использовать графические методы для решения задач с параметрами. 6. Решать задачи с параметрами олимпиадного уровня.
3.6	Углубленная работа над комбинаторно-числовыми задачами	1. Отрабатывать различные виды комбинаторно-числовых задач на максимальном уровне. 2. Отрабатывать задачи на доказательство и построение примеров или контрпримеров. 3. Отрабатывать задачи на полный перебор всех возможных случаев. 4. Отрабатывать метод математической индукции и оценки. 5. Отрабатывать оформление решения с пояснениями и обоснованиями.
3.7	Участие в олимпиадах и конкурсах	1. Привлекать участников группы к участию в олимпиадах по математике. 2. Организовывать участие в конкурсах и турнирах. 3. Предлагать задания повышенной сложности (выходящие за рамки ЕГЭ). 4. Развивать исследовательские и проектные навыки. 5. Организовывать участие в научно-практических конференциях.
3.8	Регулярная тренировка с	1. Проводить тренировочные работы с полным разбором по критериям. 2. Отрабатывать задания на получение максимального балла. 3. Анализировать образцовые ответы и ответы с максимальным баллом.

№ п/п	Рекомендация	Конкретные приемы и методы работы
	полным разбором	4. Учить оценивать работы по критериям самостоятельно. 5. Использовать открытый банк заданий ФИПИ для тренировки.
3.9	Отработка оформления решений	1. Учить оформлять решение задачи с полными пояснениями и обоснованиями. 2. Отрабатывать запись решения по алгоритму: «Дано → Найти → Решение → Ответ» с обоснованием каждого шага. 3. Учить использовать математическую терминологию и символику в оформлении решений. 4. Отрабатывать навык написания доказательств в геометрических задачах (задания 14, 17). 5. Учить составлять таблицы и схемы к экономическим и комбинаторно-числовым задачам (задания 16, 19). 6. Проводить взаимопроверку решений с комментариями.

Примеры конкретных заданий для работы с группой «81–100 т.б.»

Тип задания	Пример	Цель
На отработку стереометрии	В правильной четырехугольной пирамиде SABCD точка М – середина ребра АВ. Через точку М проведена плоскость α , параллельная плоскости SBC. Докажите, что К – середина SD. Найдите объем пирамиды, если АВ = 24, а угол между МК и плоскостью основания равен 30° .	Отработка стереометрических задач повышенного уровня
На отработку планиметрии	Окружность с центром О касается боковых сторон АВ и ВС равнобедренного остроугольного треугольника ABC и его высоты СН. Докажите, что $\angle AOC = 90^\circ$. Найдите площадь треугольника ABC, если $BO = 7$ и $AC = 16$.	Отработка планиметрических задач повышенного уровня
На отработку параметров	Найдите все значения а, при каждом из которых уравнение имеет ровно два различных корня.	Отработка уравнений с параметром

Тип задания	Пример	Цель
На отработку комбинаторно-числовых задач	На столе лежит N монет по 2 рубля и $(1200 - N)$ монет по 5 рублей. Если взять любые 500 монет, сумма будет не меньше четверти от общей суммы. а) Может ли $N = 400$? б) Может ли $N = 600$? в) Сколько различных значений может принимать N ?	Отработка комбинаторно-числовых задач
На отработку экономических задач	В июле 2028 года планируется взять кредит на три года в размере S тыс. рублей. Условия его возврата таковы: каждый январь долг увеличивается на 20%; с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга; в июле 2029 и 2030 годов долг должен быть на 70% меньше долга на июль предыдущего года; к июлю 2031 года долг должен быть выплачен полностью. Сумма всех платежей – 11502 тыс. рублей. Найдите S .	Отработка экономических задач
На отработку оформления решения	Реши задачу и оформи решение с полными пояснениями и обоснованиями.	Оформление решения задачи

Примерный план коррекционной работы на год

Этап	Сроки	Содержание работы
1. Диагностический	Сентябрь	Входная диагностика (пробный ЕГЭ по профильной математике с полным разбором). Выявление дефицитов: решение стереометрических задач (3, 14), планиметрических задач повышенного уровня (17), задач с параметрами (18), комбинаторно-числовых задач (19). Составление индивидуальных планов работы.
2. Основной	Октябрь – апрель	Систематическая работа по устранению дефицитов: – углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14); – освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17); – освоение уравнений с параметром (задание 18); – углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19);

Этап	Сроки	Содержание работы
		– углубление навыков исследования функций (задание 12); – отработка оформления решений с полными пояснениями; – участие в олимпиадах и конкурсах; – индивидуальные консультации; – промежуточные срезы (1 раз в четверть).
3. Итоговый	Май	Итоговое тестирование. Анализ динамики. Психологическая подготовка к экзамену. Коррекция плана подготовки.

Основные выводы и ключевые приоритеты

Группа участников с результатами от 81 до 100 т.б. демонстрирует высокий уровень предметной подготовки, но испытывает отдельные трудности при решении заданий высокого уровня сложности. Для получения максимального балла (100 т.б.) необходима систематическая работа по устранению выявленных дефицитов.

Ключевые приоритеты в работе с группой «81–100 т.б.»:

1. Углубленная работа над стереометрией (задания 3, 14) – решение задач на комбинации тел, построение сечений, вычисление объемов и площадей поверхностей.
2. Освоение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17) – применение нескольких теорем, дополнительные построения, построение доказательств.
3. Освоение уравнений с параметром (задание 18) – изучение методов решения задач с параметрами, анализ решений, полный перебор случаев.
4. Углубление навыков решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) – отработка задач на доказательство, применение алгоритмов, полный перебор случаев.
5. Углубление навыков исследования функций (задание 12) – отработка применения производной для исследования функций.
6. Отработка оформления решений – с полными пояснениями, обоснованиями, чертежами, таблицами.
7. Развитие навыков самоконтроля – проверка вычислений, анализ ошибок, прикидка.
8. Участие в олимпиадах и конкурсах – развитие аналитических и исследовательских навыков.

Реализация представленных рекомендаций позволит участникам группы «81–100 т.б.» добиться максимального балла на ЕГЭ по математике профильного уровня и развить навыки, необходимые для успешного продолжения образования в ведущих вузах. Важно помнить, что работа с данной группой требует углубленного подхода, развития аналитического мышления, совершенствования навыков оформления решений и систематической подготовки к решению заданий высокого уровня сложности.

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

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 проведенного анализа результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области и выявленных типичных дефицитов в подготовке обучающихся, рекомендуются следующие темы для обсуждения и обмена опытом на заседаниях школьных методических объединений (МО) учителей математики.

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
Анализ результатов и планирование работы				
1	«Анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области: выводы, проблемы, перспективы»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (аналитический семинар)	Выявление основных дефицитов, определение приоритетных направлений работы на новый учебный год, корректировка рабочих программ

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
2	«Планирование работы по подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень) с учетом типичных ошибок 2026 года»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (планирование)	Разработка системы работы по устранению выявленных дефицитов, распределение тем по этапам подготовки
3	«Система работы с разными группами обучающихся при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Разработка дифференцированных подходов к подготовке обучающихся с разным уровнем подготовки (группы «не преодолевшие минимальный балл», «до 60 т.б.», «61–80 т.б.», «81–100 т.б.»)
4	«Мониторинг качества математической подготовки обучающихся: от 5 класса к ЕГЭ (профильный уровень)»	Учителя математики 5-11 классов	Заседание МО (семинар-практикум)	Создание системы внутришкольного мониторинга, позволяющего своевременно выявлять дефициты и корректировать образовательный процесс
5	«Преемственность в преподавании математики: начальная школа – основная школа – средняя школа (профильный уровень)»	Учителя начальных классов и математики 5-11 классов	Совместное заседание МО	Обеспечение преемственности в формировании математических знаний и умений на основе анализа результатов ВПР и ЕГЭ

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
Методика преподавания и подготовка к ЕГЭ (профильный уровень)				

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
6	«Формирование вычислительных навыков на уроках математики: от 5 класса к ЕГЭ (профильный уровень)»	Учителя математики 5-11 классов	Заседание МО (практический семинар)	Выявленные вычислительные ошибки у всех групп участников, особенно в группе «не преодолевшие минимальный балл» (задания 2, 5, 7)
7	«Методика работы с векторными задачами (задание 2) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (обмен опытом)	Критически низкие результаты по заданию 2 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (25,49%) и «до 60 т.б.» (10,17%)
8	«Система работы со стереометрическими задачами при подготовке к ЕГЭ (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (мастер-класс)	Низкие результаты по стереометрическим задачам у всех групп участников: задание 3 (19,61–93,47%), задание 14 (0–21,96%)
9	«Методика формирования пространственного мышления при изучении стереометрии»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (практический семинар)	Критически низкие результаты по заданию 14 (стереометрия) даже у группы «81–100 т.б.» (21,96%)
10	«Эффективные приемы обучения решению тригонометрических уравнений (задание 13/15)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Низкие результаты по заданиям 13 и 15 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%) и «до 60 т.б.» (0,09%)
11	«Методика работы с текстовыми задачами повышенного уровня (задания 9, 10)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (практический семинар)	Низкие результаты по заданиям 9 и 10 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (5,88–11,76%) и «до 60 т.б.» (47,87–54,71%)

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
12	«Формирование навыков работы с функциями и производной (задания 8, 11, 12)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (обмен опытом)	Низкие результаты по заданиям 8 (33,33–97,89%), 11 (97,26%), 12 (96,84%) у групп «не преодолевшие минимальный балл» и «до 60 т.б.»
13	«Развитие логического мышления и доказательных рассуждений на уроках математики (задания 17, 19)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Недостаточный уровень сформированности логического мышления у всех групп; критически низкие результаты по заданию 17 (0,52–14,74%)
14	«Методика решения экономических задач (задание 16) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (семинар-практикум)	Низкие результаты по заданию 16 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%), «до 60 т.б.» (0,09%) и «61–80 т.б.» (12,95%)
15	«Методика решения задач с параметрами (задание 18) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (мастер-класс)	Критически низкие результаты по заданию 18 у всех групп, включая «81–100 т.б.» (26,63%)
16	«Методика решения комбинаторно-числовых задач (задание 19)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (мастер-класс)	Низкие результаты по заданию 19 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%), «до 60 т.б.» (2,50%) и «61–80 т.б.» (16,25%)
17	«Использование вероятностных моделей при решении задач (задания 4, 5)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Низкие результаты по заданию 5 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (3,92%) и «до 60 т.б.» (44,55%)

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
Работа с разными группами обучающихся				
18	«Профилактика учебной неуспешности: работа с обучающимися, рискующими не преодолеть минимальный балл на ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (практический семинар)	Наличие группы «не преодолевшие минимальный балл» (2,31% участников), требующей адресной коррекционной работы
19	«Как помочь обучающимся перейти с уровня «до 60 т.б.» на уровень «61–80 т.б.» при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (обмен опытом)	Значительная доля группы «до 60 т.б.» (24,48%), имеющей потенциал для повышения результата
20	«Подготовка участников сдавших ЕГЭ на высокий балл к ЕГЭ по математике (профильный уровень): стратегии работы с группой «81–100 т.б.»»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (мастер-класс)	Необходимость работы с группой «81–100 т.б.» (21,49%) для получения максимального балла
21	«Развитие функциональной грамотности на уроках математики как основа подготовки к ЕГЭ (профильный уровень)»	Учителя математики 5-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Связь с требованиями ФГОС и практической направленностью заданий ЕГЭ (задания 9, 10, 16)
Трансляция эффективных педагогических практик				

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
22	«Трансляция эффективных педагогических практик школ с высокими результатами ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Конференция, обмен опытом	Школы-лидеры (СОШ №20 г. Липецка, Гимназия №64 г. Липецка, Лицей №5 г. Ельца) демонстрируют долю участников сдавших ЕГЭ на высокий балл более 50%
23	«Организация работы с одаренными детьми по математике: опыт школ-лидеров»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (мастер-класс)	Трансляция опыта работы с высокомотивированными обучающимися
24	«Взаимопосещение уроков как форма повышения профессионального мастерства учителей математики»	Учителя математики 5-11 классов	Практический семинар	Обмен опытом между учителями разных школ, распространение эффективных методик
25	«Создание банка методических материалов для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (практическая работа)	Систематизация и обобщение лучших методических разработок
26	«Организация работы методических объединений учителей математики: опыт эффективного взаимодействия»	Руководители МО	Заседание МО (обмен опытом)	Повышение эффективности работы методических объединений
27	«Использование заданий из открытого банка ФИПИ в системе подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (семинар-практикум)	Систематическое использование официальных материалов для подготовки
28	«Анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в	Администрация, руководители МО	Заседание МО (аналитический семинар)	Формирование навыков анализа результатов и принятия управленческих решений

№	Тема	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
	школе: методика и управленческие решения»			
Работа с родителями и профориентация				
29	«Информационно-разъяснительная работа с родителями: содержание и структура ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Родители, учителя	Родительское собрание, Заседание МО	Повышение уровня информированности родителей о требованиях ЕГЭ
30	«Психологическая подготовка обучающихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя, классные руководители	Заседание МО (семинар)	Снижение уровня тревожности, формирование психологической готовности к экзамену
31	«Профориентационная работа на уроках математики: связь с выбором будущей профессии»	Учителя математики 10-11 классов	Заседание МО (методический семинар)	Мотивация обучающихся к изучению математики, связь с профессиональным самоопределением (в рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р)
32	«Как помочь обучающимся выбрать уровень ЕГЭ по математике: базовый или профильный»	Учителя математики 10-11 классов	Родительское собрание, Заседание МО	Помощь в профессиональном самоопределении, выбор уровня экзамена в зависимости от профессиональных планов

Рекомендации по организации работы МО

1. Периодичность проведения: заседания МО рекомендуется проводить не реже 1 раза в четверть, с возможностью проведения дополнительных заседаний по актуальным вопросам.

2. Формы проведения: рекомендуется сочетать различные формы работы: аналитические семинары, практические семинары, мастер-классы, обмен опытом, круглые столы, вебинары.
3. Привлечение специалистов: к работе МО рекомендуется привлекать методистов ГАУДПО ЛО «ИРО», преподавателей вузов, председателей предметных комиссий ЕГЭ, экспертов.
4. Использование результатов анализа: все темы обсуждения должны быть направлены на устранение выявленных дефицитов и повышение качества математического образования, особенно в области стереометрии, тригонометрии, задач с параметрами и комбинаторно-числовых задач.
5. Мониторинг эффективности: рекомендуется проводить мониторинг реализации решений МО и их влияния на результаты обучения.
6. Связь с региональными мероприятиями: рекомендуется синхронизировать работу школьных МО с мероприятиями, проводимыми ГАУДПО ЛО «ИРО» и муниципальными методическими службами.
7. Учет уровня подготовки обучающихся: при планировании работы МО рекомендуется учитывать результаты анализа ЕГЭ и выявленные дефициты в подготовке разных групп обучающихся (от «не преодолевшие минимальный балл» до «81–100 т.б.»).
8. Трансляция эффективных практик: особое внимание следует уделить трансляции опыта школ-лидеров (СОШ №20 г. Липецка, Гимназия №64 г. Липецка, Лицей №5 г. Ельца и др.) в части подготовки участников сдавших ЕГЭ на высокий балл и работы с одаренными детьми.

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 проведенного анализа результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области и выявленных типичных дефицитов в подготовке обучающихся, а также в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года», ГАУДПО ЛО «Институт развития образования» рекомендуются следующие направления повышения квалификации.

1. Курсы повышения квалификации

№	Направление повышения квалификации	Целевая аудитория	Обоснование (на основе выявленных дефицитов)	Рекомендуемый объем (час.)	Форма проведения
1	«Методика подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень) с учетом типичных ошибок 2026 года»	Учителя математики 10-11 классов	Выявленные типичные ошибки по всем группам участников; необходимость разбора и коррекции подходов к подготовке	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
2	«Методика преподавания стереометрии в старшей школе: от формирования пространственных представлений к решению задач ЕГЭ (задания 3, 14)»	Учителя математики 10-11 классов	Критически низкие результаты по заданиям 3 (стереометрия базового уровня) и 14 (стереометрия повышенного уровня) у всех групп участников	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
3	«Методика решения планиметрических задач повышенного уровня (задание 17) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Критически низкие результаты по заданию 17 у всех групп, включая группу «81–100 т.б.» (14,74%)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
4	«Методика решения задач с параметрами (задание 18) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Критически низкие результаты по заданию 18 у всех групп, включая группу «81–100 т.б.» (26,63%)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ

№	Направление повышения квалификации	Целевая аудитория	Обоснование (на основе выявленных дефицитов)	Рекомендуемый объем (час.)	Форма проведения
5	«Методика решения комбинаторно-числовых задач (задание 19) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданию 19 у всех групп; только 4,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают максимальный балл	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
6	«Методика решения экономических задач (задание 16) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданию 16 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%), «до 60 т.б.» (0,09%) и «61–80 т.б.» (12,95%)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
7	«Методика решения тригонометрических уравнений (задание 13/15) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданиям 13 и 15 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%) и «до 60 т.б.» (0,09%); 78,04% группы «61–80 т.б.» получают 0 баллов	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
8	«Методика работы с текстовыми задачами (задания 9, 10) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданиям 9 и 10 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (5,88–11,76%) и «до 60 т.б.» (47,87–54,71%)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
9	«Методика работы с задачами на теорию вероятностей (задания 4, 5)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданию 5 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (3,92%) и «до 60 т.б.» (44,55%)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ

№	Направление повышения квалификации	Целевая аудитория	Обоснование (на основе выявленных дефицитов)	Рекомендуемый объем (час.)	Форма проведения
10	«Формирование вычислительных навыков на уроках математики: от 5 класса к ЕГЭ (профильный уровень)»	Учителя математики 5-11 классов	Выявленные вычислительные ошибки у всех групп участников, особенно в группе «не преодолевшие минимальный балл» (задания 2, 5, 7)	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
11	«Система работы с разными группами обучающихся при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Необходимость дифференцированного подхода к группам «не преодолевшие минимальный балл», «до 60 т.б.», «61–80 т.б.», «81–100 т.б.»	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
12	«Профессиональная переподготовка "Теория и методика преподавания математики в общеобразовательной организации"»	Учителя без профильного образования	Необходимость формирования профессиональных компетенций у педагогов, не имеющих профильного математического образования	260	Очно-заочная с применением ДОТ
13	«Методика работы с векторами (задание 2) при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Критически низкие результаты по заданию 2 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (25,49%) и «до 60 т.б.» (10,17%)	36	Очная / очно-заочная с применением ДОТ
14	«Методика работы с функциями и производной (задания 8, 11, 12)»	Учителя математики 10-11 классов	Низкие результаты по заданиям 8 (33,33% у группы «не преодолевшие минимальный балл»), 11, 12 у групп «не	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ

№	Направление повышения квалификации	Целевая аудитория	Обоснование (на основе выявленных дефицитов)	Рекомендуемый объем (час.)	Форма проведения
			преодолевшие минимальный балл» и «до 60 т.б.»		
15	«Развитие логического мышления и доказательных рассуждений на уроках математики (задания 17, 19)»	Учителя математики 10-11 классов	Недостаточный уровень сформированности логического мышления у всех групп; критически низкие результаты по заданию 17	72	Очная / очно-заочная с применением ДОТ

2. Отдельные мероприятия (семинары, мастер-классы, вебинары, консультации)

№	Наименование мероприятия	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
1	Семинар-практикум «Методика работы со стереометрическими задачами: от простого к сложному (задания 3, 14)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный семинар	Критически низкие результаты по заданиям 3 и 14 у всех групп; необходимость формирования пространственного мышления
2	Мастер-класс «Решение планиметрических задач повышенного уровня (задание 17)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный мастер-класс	Критически низкие результаты по заданию 17 у всех групп, включая «81–100 т.б.» (14,74%)
3	Мастер-класс «Решение задач с параметрами (задание 18)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный мастер-класс	Критически низкие результаты по заданию 18 у всех групп, включая «81–100 т.б.» (26,63%)

№	Наименование мероприятия	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
4	Семинар «Методика решения комбинаторно-числовых задач (задание 19)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный семинар	Низкие результаты по заданию 19; только 4,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают максимальный балл
5	Семинар «Методика решения экономических задач (задание 16)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный семинар	Низкие результаты по заданию 16 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%) и «до 60 т.б.» (0,09%)
6	Вебинар «Анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Липецкой области: выводы и перспективы»	Учителя математики 10-11 классов	Вебинар	Обсуждение результатов ЕГЭ 2026 года и планирование работы на 2026-2027 учебный год
7	Мастер-класс «Решение тригонометрических уравнений с отбором корней (задание 15)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный мастер-класс	Низкие результаты по заданию 15; 78,04% группы «61–80 т.б.» получают 0 баллов
8	Семинар «Система работы с группами «не преодолевшие минимальный балл» и «до 60 т.б.» при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный семинар	Наличие значительной доли групп «не преодолевшие минимальный балл» (2,31%) и «до 60 т.б.» (24,48%)
9	Семинар «Подготовка участников сдавших ЕГЭ на высокий балл к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный семинар	Наличие группы «81–100 т.б.» (21,49%) и необходимость работы с ними для получения максимального балла
10	Семинар «Формирование вычислительных навыков на уроках математики»	Учителя математики 5-11 классов	Очный семинар	Вычислительные ошибки у всех групп участников, особенно в группе «не преодолевшие минимальный балл»

№	Наименование мероприятия	Целевая аудитория	Форма проведения	Обоснование
11	Мастер-класс «Методика работы с задачами на теорию вероятностей (задание 5)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный мастер-класс	Низкие результаты по заданию 5 у групп «не преодолевшие минимальный балл» (3,92%) и «до 60 т.б.» (44,55%)
12	Семинар «Формирование математической грамотности на уроках математики в 5-9 классах»	Учителя математики 5-9 классов	Очный семинар	Необходимость формирования фундаментальных знаний с 5 класса для успешной подготовки к профильному ЕГЭ
13	Мастер-класс «Оформление решений заданий с развернутым ответом на ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Очный мастер-класс	Выявленные дефициты в оформлении решений у всех групп; 100% группы «не преодолевшие минимальный балл» получают 0 баллов по части 2
14	Семинар «Преемственность в преподавании математики: начальная школа – основная школа – средняя школа»	Учителя начальных классов и математики 5-11 классов	Очный семинар	Необходимость обеспечения преемственности на основе анализа результатов ВПР и ЕГЭ
15	Вебинар «Использование цифровых образовательных ресурсов при подготовке к ЕГЭ по математике (профильный уровень)»	Учителя математики 10-11 классов	Вебинар	Повышение эффективности подготовки через использование электронных ресурсов

3. Направления повышения квалификации по работе с конкретными заданиями

№	Задание ЕГЭ	Направление повышения квалификации	Обоснование
1	Задание 2	«Методика работы с векторами: от теории к практике»	Критически низкие результаты у групп «не преодолевшие минимальный балл» (25,49%) и «до 60 т.б.» (10,17%)
2	Задание 3	«Методика преподавания стереометрии: базовый уровень»	Низкие результаты у всех групп (19,61–93,47%); задание базового уровня должно выполняться всеми участниками
3	Задание 5	«Методика решения задач на теорию вероятностей: формула полной вероятности»	Низкие результаты у групп «не преодолевшие минимальный балл» (3,92%) и «до 60 т.б.» (44,55%)
4	Задание 8	«Методика работы с производной и графиками функций»	Низкие результаты у групп «не преодолевшие минимальный балл» (33,33%) и «до 60 т.б.» (54,34%)
5	Задание 9, 10	«Методика решения текстовых задач повышенного уровня»	Низкие результаты у групп «не преодолевшие минимальный балл» (5,88–11,76%) и «до 60 т.б.» (47,87–54,71%)
6	Задание 14	«Методика решения стереометрических задач повышенного уровня»	Критически низкие результаты у всех групп (0–21,96%); только 7,58% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают 3 балла
7	Задание 15	«Методика решения тригонометрических уравнений с отбором корней»	Низкие результаты у всех групп; 78,04% группы «61–80 т.б.» получают 0 баллов
8	Задание 16	«Методика решения экономических задач»	Низкие результаты у групп «не преодолевшие минимальный балл» (0%), «до 60 т.б.» (0,09%) и «61–80 т.б.» (12,95%)

№	Задание ЕГЭ	Направление повышения квалификации	Обоснование
9	Задание 17	«Методика решения планиметрических задач повышенного уровня»	Критически низкие результаты у всех групп (0,52–14,74%); только 10,95% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают 3 балла
10	Задание 18	«Методика решения задач с параметрами»	Критически низкие результаты у всех групп (0–26,63%); только 20,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают 4 балла
11	Задание 19	«Методика решения комбинаторно-числовых задач»	Низкие результаты у всех групп; только 4,42% участников сдавших ЕГЭ на высокий балл получают 4 балла

4. Рекомендации по организации повышения квалификации

Адресность программ. Рекомендуется разрабатывать программы повышения квалификации с учетом уровня профессиональных дефицитов учителей и результатов ЕГЭ в конкретных школах и муниципалитетах. Особое внимание следует уделить учителям, работающим в школах с низкими результатами (Усманский, Хлевенский, Елецкий, Задонский округа).

Практико-ориентированность. Курсы и семинары должны носить практический характер с разбором конкретных заданий ЕГЭ, типичных ошибок и эффективных методик их предотвращения. Рекомендуется использовать задания из открытого банка ФИПИ и реальные работы участников ЕГЭ.

Дифференциация по группам. Рекомендуется проводить отдельные мероприятия для учителей, работающих с разными группами обучающихся.

Системность и непрерывность. Рекомендуется организовать систему непрерывного повышения квалификации, включающую курсы, семинары, вебинары, консультации, стажировки, с возможностью выбора индивидуальных образовательных траекторий.

Использование современных технологий. Рекомендуется активно использовать дистанционные образовательные технологии, вебинары, онлайн-консультации для обеспечения доступности мероприятий для учителей из отдаленных территорий.

Взаимодействие с вузами. Рекомендуется организовать взаимодействие с классическими и инженерно-техническими вузами (в рамках реализации распоряжения Правительства РФ № 3333-р) для проведения повышения квалификации учителей математики на базе ведущих образовательных организаций высшего образования.

Стажировки в школах-лидерах. Рекомендуется организовать стажировки для учителей из школ с низкими результатами в школах-лидерах (МАОУ СОШ №20 г. Липецка, МБОУ «Гимназия №64» города Липецка, МБОУ «Лицей №5 г. Ельца» и др.) для трансляции эффективных педагогических практик.

Мониторинг эффективности. Рекомендуется проводить мониторинг эффективности программ повышения квалификации через анализ результатов ЕГЭ, анкетирование учителей, оценку профессиональных компетенций.

5. Связь с распоряжением Правительства РФ № 3333-р

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года», рекомендуется:

- обеспечить повышение квалификации учителей математики на базе ведущих классических и инженерно-технических образовательных организаций высшего образования (в соответствии с показателем 2 комплексного плана);
- разработать и реализовать на базе классических и инженерно-технических образовательных организаций высшего образования программы повышения квалификации для учителей математики, работающих в классах и группах с углубленным изучением предмета (в соответствии с мероприятием 9 комплексного плана);
- организовать проведение съездов учителей математики с участием представителей профессионального и научного сообщества (в соответствии с мероприятием 17 комплексного плана);
- обеспечить включение в программы повышения квалификации модулей, направленных на подготовку к преподаванию математики на углубленном и профильном уровне (в соответствии с комплексным планом);
- обеспечить повышение квалификации педагогических работников, преподающих математические дисциплины в образовательных организациях высшего образования, реализующих образовательные программы в области образования и педагогики (в соответствии с мероприятием 8 комплексного плана).

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)