



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МӘГАРИФ
ҺӘМ ФӘН МИНИСТРЛЫГЫ



РЦМКО

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР
МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ

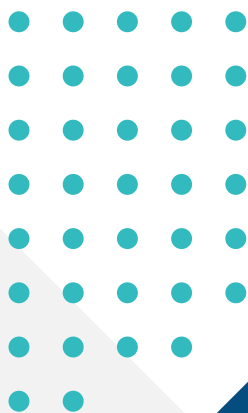
МАТЕМАТИКА

ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ О РЕЗУЛЬТАТАХ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН



2026



Статистико-аналитический сборник
о результатах государственной итоговой аттестации
по образовательным программам среднего общего образования
в 2026 году в Республике Татарстан

МАТЕМАТИКА
(профильный уровень)

В статистико-аналитическом сборнике представлены результаты государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГИА-11) в Республике Татарстан.

Отчет включает в себя общую информацию о результатах проведения ГИА-11 в Республике Татарстан в 2026 году, методический анализ результатов единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) в контексте реализации ключевых направлений развития системы общего образования, выявления динамики качества освоения ФГОС, описания типичных затруднений участников и рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета. **Для анализа используется массив результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ.**

Отчет может быть использован:

- специалистами органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования, для принятия управленческих решений по совершенствованию работы образовательных организаций;
- специалистами организаций дополнительного профессионального образования (институты повышения квалификации учителей / институты развития образования) при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;
- методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении эффективных методик обучения учебному предмету и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

АТЕ	Административно-территориальная единица
ВПЛ	Выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
ВТГ	Выпускники текущего года, обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ
ГИА-11	Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
КИМ	Контрольные измерительные материалы
Минимальный балл	Минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования
ОИВ	Исполнительные органы субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в сфере образования
ОО	Образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе
РИС	Региональная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования
Участник ЕГЭ / участник экзамена / участник	Обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ, выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ
Участники ЕГЭ с ОВЗ	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья

Основные количественные характеристики экзаменационной кампании ГИА-11 в 2026 году в Республике Татарстан

1. Количество участников экзаменационной кампании основного периода проведения ЕГЭ в 2026 году в субъекте Российской Федерации

Таблица 1-1

№ п/п	Наименование учебного предмета	Количество ВТГ	Количество участников ЕГЭ	Количество участников с ОВЗ
1.	Русский язык	16272	16309	203
2.	Математика (базовый уровень)	6690	6699	90
3.	Математика (профильный уровень)	9577	9591	108
4.	Физика	3217	3219	32
5.	Химия	2382	2391	33
6.	Информатика	3395	3397	51
7.	Биология	2822	2837	38
8.	История	1482	1484	17
9.	География	243	244	3
10.	Обществознание	5068	5081	60
11.	Литература	719	725	19
12.	Английский язык	1943	1947	23
13.	Немецкий язык	12	12	1
14.	Французский язык	8	8	0
15.	Испанский язык	1	1	0
16.	Китайский язык	8	8	0

Методический анализ результатов ЕГЭ 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
7096	49,66	8279	54,73	9591	58,68

Данные *таблицы 2-1* свидетельствуют об увеличении численности участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) 2026 года на 1312 человек по сравнению с данными 2025 года и об увеличении численности участников ЕГЭ на 2495 человек по сравнению с данными 2024 года.

Среднее значение доли участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2024 году составило 49,66% от общего количества участников государственной итоговой аттестации. В 2025 году показатель вырос до 54,73%, что на 5,07% выше уровня 2024 года. В 2026 году доля участников продолжила увеличиваться и достигла 58,68%, превысив значение 2025 года на 3,95%, а 2024 года – на 9,02% соответственно. Таким образом, наблюдается устойчивая положительная динамика роста доли участников ЕГЭ по математике (профильный уровень).

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	2822	39,77	3414	41,24	3832	39,95
Мужской	4274	60,23	4865	58,76	5759	60,05

Данные *таблицы 2-2* свидетельствуют о том, в отчётном периоде сохраняется устойчивая тенденция к преобладанию юношей среди участников ЕГЭ по математике (профильный уровень). Доля юношей на протяжении трёх лет остаётся выше 58%, достигая в 2024 и 2026 гг. уровня порядка 60%. Доля девушек колеблется в диапазоне 39,77–41,24%, демонстрируя кратковременный рост в 2025 г. с последующим возвратом к исходному уровню.

2024 год – юношей больше на 1452 человека, чем девушек (на 20,46%);

2025 год – юношей больше на 1451 человек, чем девушек (на 17,52%);

2026 год – юношей больше на 1927 человек, чем девушек (на 20,1%).

С 2024 по 2026 год наблюдается устойчивый количественный рост как среди девушек (с 2822 до 3832 человек, +35,8 %), так и среди юношей (с 4274 до 5759 человек, +34,7 %), что отражает общую востребованность ЕГЭ по математике (профильный уровень) у выпускников. При этом структура прироста существенно различается по годам: если в 2025 году темпы роста численности девушек опережали темпы роста юношей, то в 2026 году ситуация кардинально изменилась — прирост юношей составил 894 человека (+18,4%), тогда как прирост девушек замедлился до 418 человек (+12,2%). Именно эта динамика обусловила заметное усиление гендерного разрыва в абсолютных значениях: если в 2024 году юношей было больше на 1452 человека, то к 2026 году эта разница выросла до 1927 человек. При этом относительный разрыв в долях, сократившийся в 2025 году до 17,5%, к 2026 году вернулся к уровню порядка 20%, подтвердив устойчивость сложившегося гендерного дисбаланса в выборе профильной математики.

Такое гендерное распределение участников экзамена, возможно, связано со свободным самоопределением выпускников: у девушек пользуются большей популярностью профессии гуманитарного профиля, у юношей популярны профессии технического профиля, требующие знаний математики (профильный уровень). Традиционно обучение инженерно-техническим и специальностям, связанным с IT-технологиями, выбирается юношами.

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

Таблица 2-3

Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	7094	99,97	8279	100	9577	99,85
ВТГ, обучающихся по программам СПО	2	0,03	0	0	13	0,14
ВПЛ	0	0	0	0	0	0

Данные *таблицы 2-3* свидетельствуют о динамике численности участников ЕГЭ в разрезе категорий за 2024–2026 гг.

Наблюдается устойчивый рост числа выпускников текущего года (ВТГ), обучающихся по программам среднего общего образования (СОО): с 7094 человек в 2024 году до 9577 человек в 2026 году. При этом их доля в общей численности участников остаётся доминирующей — на уровне свыше 99,8%.

В категории ВТГ, обучающихся по программам среднего профессионального образования (СПО), прослеживается нелинейная динамика: в 2024 году их число составило 2 человека (0,03% от общего числа участников), в 2025 году сократилось до нуля, а в 2026 году вновь выросло до 13 человек (0,14 %).

Категория выпускников прошлых лет (ВПЛ) в указанный период не представлена — численность по этой группе стабильно равна нулю.

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам 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	Лицей	1309	18,45	1642	19,83	2031	21,21
2	Лицей-интернат	292	4,12	193	2,33	224	2,34
3	Гимназия	1604	22,61	1820	21,98	2076	21,68
4	Гимназия-интернат	18	0,25	37	0,45	26	0,27
5	Средняя общеобразовательная школа	2626	37,02	3172	38,31	3373	35,22

№ 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
6	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	1040	14,66	1150	13,89	1415	14,77
7	Средняя общеобразовательная школа-интернат	21	0,30	29	0,35	42	0,44
8	Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	3	0,04	13	0,16	35	0,37
9	Кадетская школа	16	0,23	15	0,18	27	0,28
10	Кадетская школа-интернат	45	0,63	56	0,68	67	0,70
11	Суворовское военное училище	14	0,20	4	0,05	18	0,19
12	Иное	106	1,5	148	1,79	243	2,53

Данные *таблицы 2–4* отражают динамику численности участников ЕГЭ по типам образовательных организаций за 2024–2026 гг. и демонстрируют преимущественно положительную динамику по большинству категорий.

Численность выпускников средних общеобразовательных школ (СОШ) стабильно растёт: в 2025 году по сравнению с 2024 годом прирост составил 546 человек (с 2626 до 3172), а в 2026 году — ещё 201 человек (до 3373). Доля этой категории в общей численности участников увеличилась с 37,02% в 2024 году до 38,3 % в 2025 году, а в 2026 году несколько снизилась до 35,22% на фоне роста других групп.

Устойчивый рост наблюдается среди выпускников СОШ с углублённым изучением отдельных предметов: с 1040 человек (14,66%) в 2024 году до 1150 (13,89%) в 2025 году и 1415 (14,77%) в 2026 году. Прирост за первый год составил 110 человек, за второй — 265 человек.

Позитивная динамика характерна и для лицеев: численность их выпускников выросла с 1309 человек (18,45%) в 2024 году до 1642 (19,83%) в 2025 году и 2031 (21,21%) в 2026 году. Прирост составил 333 человека в 2025 году и 389 человек в 2026 году.

Выпускники гимназий также демонстрируют рост: с 1604 человек (22,61%) в 2024 году до 1820 (21,98%) в 2025 году и 2076 (21,68 %) в 2026 году. Прирост за первый год — 216 человек, за второй — 256 человек.

В сегменте интернатных учреждений динамика неоднородна. Так, численность выпускников гимназий интернатов увеличилась с 18 человек (0,25%) в 2024 году до 37 (0,45%) в 2025 году, но в 2026 году снизилась до 26 человек (0,27%).

Выпускники лицеев интернатов, напротив, сократились с 292 человек (4,12%) в 2024 году до 193 (2,33%) в 2025 году, а в 2026 году выросли до 224 (2,34%).

В кадетском сегменте наблюдается разнонаправленная динамика. Численность выпускников кадетских школ снизилась с 16 человек (0,23%) в 2024 году до 15 (0,18%) в 2025 году, но в 2026 году выросла до 27 (0,28%). Выпускники кадетских школ интернатов демонстрируют устойчивый рост: с 45 человек (0,63%) в 2024 году до 56 (0,68%) в 2025 году и 67 (0,70%) в 2026 году.

Таким образом, за трёхлетний период в регионе фиксируется общий рост численности участников ЕГЭ, обусловленный увеличением контингента выпускников СОШ, лицеев, гимназий и ряда специализированных учреждений. При этом отдельные категории (лицеи интернаты, отдельные типы кадетских школ) демонстрируют волатильность показателей.

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	Авиастроительный район г.Казани	304	3,17
2	Агрызский район	38	0,40
3	Азнакаевский район	116	1,21
4	Аксубаевский район	56	0,58
5	Актанышский район	48	0,50
6	Алексеевский район	52	0,54
7	Алькеевский район	26	0,27
8	Альметьевский район	477	4,97
9	Апастовский район	31	0,32
10	Арский район	70	0,73
11	Атнинский район	16	0,17
12	Бавлинский район	66	0,69
13	Балтасинский район	79	0,82
14	Бугульминский район	288	3,00
15	Буинский район	88	0,92
16	Вахитовский район г.Казани	655	6,83
17	Верхнеуслонский район	66	0,69

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
18	Высокогорский район	118	1,23
19	Дрожжановский район	31	0,32
20	Елабужский район	195	2,03
21	Заинский район	64	0,67
22	Зеленодольский район	305	3,18
23	Кайбицкий район	31	0,32
24	Камско-Устьинский район	23	0,24
25	Кировский район г.Казани	219	2,28
26	Кукморский район	104	1,08
27	Лаишевский район	124	1,29
28	Лениногорский район	170	1,77
29	Мамадышский район	69	0,72
30	Менделеевский район	40	0,42
31	Мензелинский район	42	0,44
32	Московский район г.Казани	395	4,12
33	Муслюмовский район	32	0,33
34	Нижнекамский район	570	5,94
35	Ново-Савиновский район г.Казани	753	7,85
36	Новошешминский район	27	0,28
37	Нурлатский район	129	1,35
38	Пестречинский район	109	1,14
39	Приволжский район г.Казани	853	8,89
40	Рыбно-Слободский район	50	0,52
41	Сабинский район	76	0,79
42	Сармановский район	57	0,59
43	Советский район г.Казани	961	10,02
44	Спасский район	27	0,28
45	Тетюшский район	41	0,43
46	Тукаевский район	32	0,33
47	Тюлячинский район	30	0,31
48	Черемшанский район	49	0,51
49	Чистопольский район	135	1,41
50	Ютазинский район	27	0,28

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
51	г.Набережные Челны	1227	12,79

Данные *таблицы 2-5* свидетельствуют о следующем:

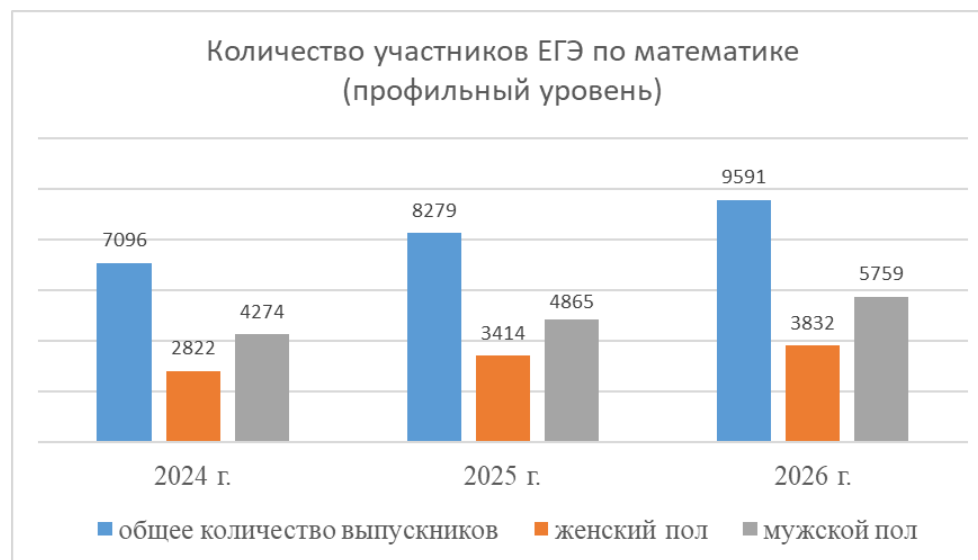
- Наибольшее количество участников экзамена зафиксировано в г. Казани — 4140 человек (43,16 % от общего количества участников ЕГЭ). В разрезе районов города лидируют: Советский район — 961 человек, Приволжский район — 853 человека, Ново-Савиновский район — 753 человека и Вахитовский район — 655 человек. Существенный вклад также вносят Московский (395 человек), Авиастроительный (304 человека) и Кировский (219 человек) районы.
- Второе место по численности участников занимает г. Набережные Челны — 1227 человек (12,79 % от общего числа участников).
- Среди муниципальных районов наибольшую численность участников демонстрируют Нижнекамский район (570 человек) и Альметьевский район (477 человек).
- Наименьшее количество участников зафиксировано в Алькеевском районе — 26 человек (0,27 % от общего числа). Наименьшее количество также характерны для Камско-Устьинского (23 человека), Новошешминского, Спасского и Ютазинского районов (по 27 человек в каждом).

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

Устойчивый рост общей численности участников. Наблюдается последовательное увеличение числа участников экзамена: прирост составил 1312 человек в 2026 году по сравнению с 2025 годом и 2495 человек — по сравнению с 2024 годом. Это свидетельствует о возрастающей востребованности профильной математики среди выпускников.

Рост доли участников в структуре ГИА. Доля участников ЕГЭ по профильной математике в общем количестве участников государственной итоговой аттестации демонстрирует устойчивую положительную динамику: с 49,66 % в 2024 году до 58,68 % в 2026 году. Увеличение на 9,02% за три года подтверждает усиление значимости предмета в образовательном выборе выпускников.

Гендерный дисбаланс с тенденцией к усилению. Среди участников стабильно преобладают юноши (доля свыше 58 %, в отдельные годы — порядка 60 %), при этом разрыв между количеством юношей и девушек увеличивается: с 1452 человек в 2024 году до 1927 человек в 2026 году. Несмотря на значительный рост численности девушек (+35,8 % за период), темпы прироста юношей в 2026 году оказались выше (+18,4 % против +12,2 % у девушек), что обусловило усиление абсолютного и относительного гендерного разрыва.



Доминирование выпускников текущего года (ВТГ) по программам СОО. Основную часть участников составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования: их численность, выросла с 7094 человек в 2024 году до 9577 человек в 2026 году, а доля остаётся стабильно высокой — свыше 99,8 %. При этом категория выпускников прошлых лет не представлена (численность равна нулю), а динамика ВТГ по программам СПО носит нелинейный характер.

Положительная динамика по большинству типов образовательных организаций. Рост численности участников характерен для выпускников СОШ, лицеев, гимназий, а также школ с углублённым изучением предметов. Особенно выражен прирост в лицеях (+722 человека за два года) и в школах с углублённым изучением отдельных предметов (+375 человек). При этом отдельные категории (например, выпускники лицеев-интернатов, кадетских школ) демонстрируют волатильность

показателей. Отмечается последовательный рост численности участников, отнесённых к категории «Иное»: с 106 человек (1,5 %) в 2024 году до 243 человек (2,53 %) в 2026 году. Это может свидетельствовать о расширении спектра образовательных траекторий или изменении подходов к классификации участников.

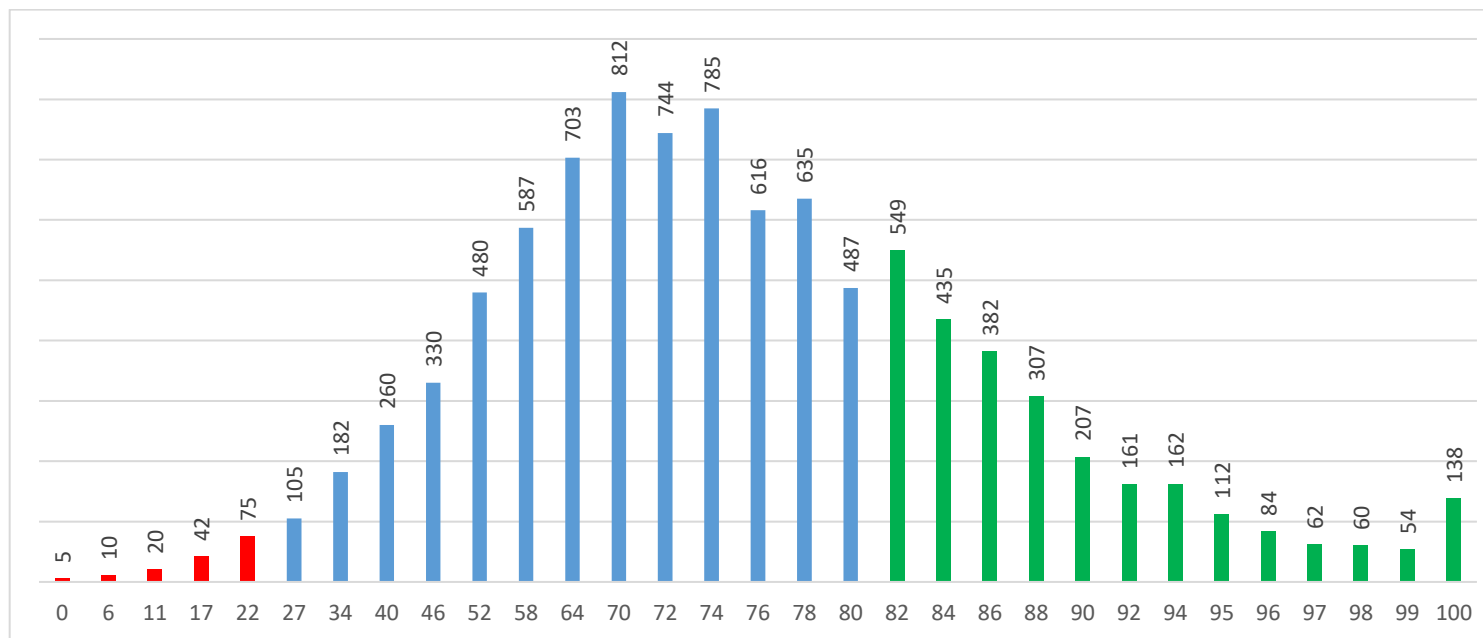
Региональная неравномерность распределения участников. Наибольшая концентрация участников зафиксирована в крупных городах — прежде всего в г. Казани (43,16 % от общего числа) и г. Набережные Челны (12,79 %), а также в ряде муниципальных районов (Нижнекамский, Альметьевский). В то же время в ряде районов (Алькеевский, Камско-Устьинский и др.) численность участников остаётся крайне низкой (23–27 человек), что отражает существенные территориальные различия в масштабах контингента выпускников и, возможно, в уровне профориентационной работы.

Таким образом, динамика численности участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2024–2026 гг. носит преимущественно позитивный характер и обусловлена ростом интереса к предмету, расширением охвата выпускников текущего года и развитием сети образовательных организаций, ориентированных на углублённую подготовку.

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)



Распределение баллов участников экзамена свидетельствует о хорошей дифференцирующей способности контрольных измерительных материалов (КИМ) и их соответствии уровню подготовки выпускников по математике (профильный уровень).

Характерной особенностью распределения является выраженный пик в диапазоне 70–74 балла: наибольшее число участников набрали 70 баллов (812 человек) и 74 балла (785 человек). Это указывает на концентрацию результатов в зоне среднего уровня подготовки, при этом сохраняется достаточная вариативность баллов — от минимальных значений до максимального результата.

В 2026 году 138 участников набрали 100 баллов — доля таких результатов составила 1,43% от общего числа участников экзамена.

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 ¹ , %	1,14	2,05	1,58
2	от минимального балла до 60 баллов, %	21,66	21,48	20,27
3	от 61 до 80 баллов, %	49,65	58,27	49,86
4	от 81 до 100 баллов, %	27,55	18,2	28,29
5	Средний тестовый балл	71,1	69,1	71,41

Данные таблицы 2-6 свидетельствуют о том, что результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Республике Татарстан в 2026 году сопоставимы с результатами ЕГЭ прошлых лет:

Средний тестовый балл

Средний тестовый балл по математике (профильный уровень) в 2025 году уменьшился до 69,1 балла по сравнению с 71,1 балла в 2024 году. В 2026 году средний результат восстановился до 71,41 балла, превысив уровень 2024 года.

Участники, набравшие ниже минимального тестового балла

В 2025 году, по сравнению с 2024 годом, наблюдается увеличение доли участников ЕГЭ по математике (профильный уровень), не набравших минимальный тестовый балл, — до 2,05%. В 2026 году показатель снизился до 1,58%, оставаясь выше исходного уровня 2024 года.

Доля участников ЕГЭ, набравших от минимального до 60 баллов

По сравнению с 2024 годом (21,66%) тенденция к незначительному снижению доли участников в этом диапазоне: в 2025 году — 21,48%, в 2026 году — 20,27%.

Доля участников ЕГЭ, набравших от 61 до 80 баллов

Доля участников, набравших данное количество баллов, в 2025 году существенно увеличилась — до 58,27%. В 2026 году

¹ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрназором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

показатель вернулся к уровню 49,86%, близкому к значению 2024 года.

Доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов

За анализируемый период наблюдается волнообразная динамика доли высокобалльных результатов. В 2025 году зафиксировано значительное снижение доли участников этой группы — до 18,2%, что составило уменьшение на 9,35%. В 2026 году доля восстановилась до 28,29%, превысив уровень 2024 года.

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	Выпускник общеобразовательной организации текущего года (ОВЗ)	0,93	20,37	38,89	39,81
2	Выпускник общеобразовательной организации текущего года (без ОВЗ)	1,55	20,22	50,03	28,20
3	Обучающийся образовательной организации среднего профессионального образования (ОВЗ)	0	0	0	0
4	Обучающийся образовательной организации среднего профессионального образования (без ОВЗ)	30,77	53,85	15,38	0,00
5	Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА) (ОВЗ)	0	0	0	0
6	Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА) (без ОВЗ)	0	0	100	0

Данные *таблицы 2-7* свидетельствуют о том, что основные показатели качества результата по математике (профильный уровень) в 2026 году формируют выпускники текущего года, обучавшиеся по программам среднего общего образования без категории лиц с ОВЗ: в этой группе доля участников, набравших тестовый балл ниже минимального, составляет 1,55%, доля

участников, набравших от минимального балла до 60 баллов, — 20,22%, доля участников, набравших от 61 до 80 баллов, — 50,03 %, доля участников, набравших от 81 до 100 баллов, — 28,20%

В группе выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего общего образования с категорией лиц с ОВЗ, доля участников, набравших балл ниже минимального, составляет 0,93%, доля участников, набравших от минимального балла до 60 баллов, — 20,37%, доля участников, набравших от 61 до 80 баллов, — 38,89%, доля участников, набравших от 81 до 100 баллов, — 39,81%.

Доля участников с ОВЗ, получивших от 81 до 100 баллов (39,81%), — это самый высокий показатель среди всех категорий участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году. При этом в группе обучающихся СПО без ОВЗ наблюдается существенно иная картина: доля участников, не преодолевших минимальный порог, достигает 30,77%, доля набравших от минимального балла до 60 баллов — 53,85%, от 61 до 80 баллов — 15,38%, а доля высокобалльников (81–100 баллов) равна 0%.

2.3.2. в разрезе типа ОО

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	Лицей	2031	1,08	16,74	46,97	35,20
2	Лицей-интернат	224	0	2,23	20,98	76,79
3	Гимназия	2076	1,30	18,50	51,64	28,56
4	Гимназия-интернат	26	0	15,38	34,62	50
5	Средняя общеобразовательная школа	3376	1,72	22,81	53,91	21,56
6	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	1415	1,91	24,24	49,12	24,73
7	Средняя общеобразовательная школа-интернат	42	0	14,29	23,81	61,90
8	Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	35	2,86	34,29	51,43	11,43

№ 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
9	Кадетская школа	27	3,70	40,74	44,44	11,11
10	Кадетская школа-интернат	67	8,96	55,22	29,85	5,97
11	Суворовское военное училище	18	0	16,67	77,78	5,56
12	Центр образования	50	4	14,00	44	38

Данные *таблицы 2-8* свидетельствуют о существенных различиях в результатах ЕГЭ по математике (профильный уровень) в разрезе типов образовательных организаций.

Образовательные организации с наиболее высокими результатами. Лидеры по доле высокобалльников — лицей-интернаты: 76,79% выпускников этой категории набрали от 81 до 100 баллов. Высоких показателей достигли и гимназии-интернаты — 50% участников получили 81–100 баллов. При этом в обеих категориях не зафиксировано ни одного случая получения баллов ниже минимального порога.

Отсутствие результатов ниже минимального порога. Помимо лицеев-интернатов и гимназий-интернатов, нулевой показатель доли участников с баллами ниже минимального зафиксирован также в Суворовском военном училище.

Наибольшая доля участников с низкими результатами. Самый высокий процент выпускников, не преодолевших минимальный порог, отмечен в кадетских школах-интернатах — 8,96%. Существенно ниже, но при этом значимы показатели в кадетских школах (3,70%) и в центре образования (4%).

Доля участников с результатами от минимального до 60 баллов. Максимальная доля в этой категории зафиксирована в кадетских школах-интернатах — 55,22%. Высокий показатель также отмечен в кадетских школах — 40,74%. В Суворовском военном училище доля составила 16,67%, что сопоставимо с результатами лицеев (16,74%) и гимназий (18,50%).

Доля участников с высокобалльными результатами. Помимо лицеев-интернатов и гимназий-интернатов, заметную долю высокобалльников демонстрируют средние общеобразовательные школы-интернаты — 61,90%. В то же время в кадетских школах-интернатах доля выпускников с 81–100 баллами минимальна — 5,97%. В кадетских школах этот показатель составил 11,11%, а в Суворовском военном училище — 5,56%.

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	3617	2,24	24,25	51,95	21,56
2	углубленный	5974	1,19	17,86	48,59	32,36

Анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) в разрезе уровня изучения предмета демонстрирует различия в распределении баллов между участниками, осваивавшими предмет на базовом и углублённом уровнях. Согласно данным *таблицы 2-9*, в экзамене приняли участие 3617 человек, изучавших математику на базовом уровне, и 5974 человека — на углублённом.

Доля участников, не преодолевших минимальный порог. Показатель ниже минимального балла зафиксирован у 2,24% участников базового уровня и у 1,19% — углублённого. Это свидетельствует о более высокой устойчивости результатов в группе углублённого изучения: риск не преодолеть минимальный порог здесь почти вдвое ниже.

Доля участников с результатами от минимального до 60 баллов. В этой категории доля участников базового уровня составляет 24,25%, тогда как в группе углублённого изучения — 17,86%. Разница в 6,39% отражает более выраженную склонность выпускников базового уровня к получению средних, но невысоких результатов.

Доля участников с результатами от 61 до 80 баллов. Преобладающая часть обеих групп сосредоточена в этом диапазоне: 51,95% — на базовом уровне, 48,59% — на углублённом. Несмотря на небольшое снижение доли в группе углублённого изучения, этот сегмент остаётся ключевым для обеих категорий.

Доля высокобалльников (81–100 баллов). Наиболее значимое различие проявляется в сегменте высоких результатов: доля участников углублённого уровня, набравших 81–100 баллов, составляет 32,36%, тогда как на базовом уровне — 21,56%. Превышение на 10,80% подтверждает, что углублённое изучение предмета коррелирует с более высокой вероятностью достижения высоких баллов.

Таким образом, углублённый уровень изучения математики ассоциируется с более устойчивыми и высокими результатами: в этой группе ниже доля не преодолевших минимальный порог и существенно выше доля высокобалльников.

При этом основной массив результатов в обеих категориях приходится на диапазон 61–80 баллов, что отражает типичную структуру успеваемости по предмету.

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	Агрызский район	38	0	7,89	55,26	36,84
2	Азнакаевский район	116	0	18,10	51,72	30,17
3	Аксубаевский район	56	3,57	21,43	58,93	16,07
4	Актанышский район	48	4,17	10,42	56,25	29,17
5	Алексеевский район	52	0	15,38	55,77	28,85
6	Алькеевский район	26	0	26,92	57,69	15,38
7	Альметьевский район	477	1,05	16,56	53,67	28,72
8	Апастовский район	31	0	0	54,84	45,16
9	Арский район	70	1,43	15,71	60,00	22,86
10	Атнинский район	16	0	6,25	56,25	37,50
11	Бавлинский район	66	0	16,67	53,03	30,30
12	Балтасинский район	79	0	11,39	68,35	20,25
13	Бугульминский район	288	0	15,97	53,12	30,90
14	Буинский район	88	0	18,18	59,09	22,73
15	Верхнеуслонский район	66	0	9,09	43,94	46,97
16	Высокогорский район	118	1,69	33,90	50,85	13,56
17	г.Набережные Челны	1227	0,98	19,64	49,06	30,32
18	Дрожжановский район	31	0	16,13	61,29	22,58
19	Елабужский район	195	2,05	13,85	50,26	33,85
20	Заинский район	64	3,12	20,31	43,75	32,81
21	Зеленодольский район	305	0,66	15,74	52,46	31,15
22	Кайбицкий район	31	0	35,48	48,39	16,13
23	Камско-Устьинский район	23	0	39,13	34,78	26,09
24	Кукморский район	104	0	15,38	50,96	33,65

№ 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
25	Лаишевский район	124	1,61	18,55	56,45	23,39
26	Лениногорский район	170	1,76	22,94	51,76	23,53
27	Мамадышский район	69	0	10,14	56,52	33,33
28	Менделеевский район	40	0	22,50	52,50	25
29	Мензелинский район	42	2,38	2,38	64,29	30,95
30	Муслюмовский район	32	0	25	43,75	31,25
31	Нижнекамский район	570	2,28	24,56	48,42	24,74
32	Новошешминский район	27	0	14,81	51,85	33,33
33	Нурлатский район	129	0,78	24,03	57,36	17,83
34	Пестречинский район	109	0	18,35	54,13	27,52
35	Рыбно-Слободский район	50	0	22	54	24
36	Сабинский район	76	0	5,26	53,95	40,79
37	Сармановский район	57	1,75	24,56	50,88	22,81
38	Спасский район	27	3,70	40,74	40,74	14,81
39	Тетюшский район	41	4,88	34,15	56,10	4,88
40	Тукаевский район	32	3,12	21,88	28,12	46,88
41	Тюлячинский район	30	0	13,33	66,67	20
42	Черемшанский район	49	2,04	20,41	63,27	14,29
43	Чистопольский район	135	2,96	28,15	43,70	25,19
44	Ютазинский район	27	0	7,41	55,56	37,04
45	Авиастроительный район г.Казани	304	1,32	26,32	50,99	21,38
46	Вахитовский район г.Казани	655	1,37	16,64	37,56	44,43
47	Кировский район г.Казани	219	3,65	27,85	46,12	22,37
48	Московский район г.Казани	395	4,30	22,03	43,04	30,63
49	Ново-Савиновский район г.Казани	753	1,73	21,78	51	25,50
50	Приволжский район г.Казани	853	1,29	20,52	47,83	30,36
51	Советский район г.Казани	961	2,91	23,52	51,61	21,96

Данные *таблицы 2-10* позволяют определить вклад в общий результат ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году участников экзамена из разных районов Республики Татарстан.

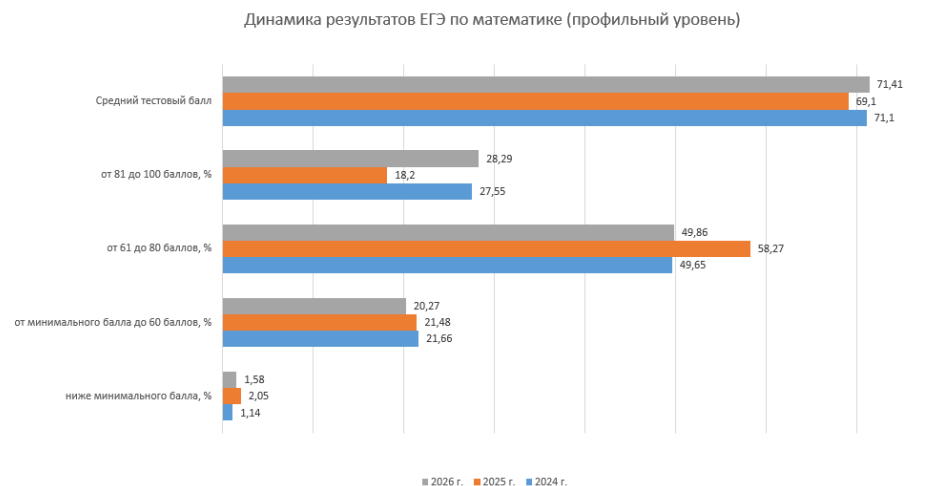
Несомненным лидером среди всех АТЕ Республики Татарстан по результатам ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году является Верхнеуслонский муниципальный район. В группе участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, доля выпускников данного района – 46,97%, доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 9,09%, набравших ниже минимального тестового балла – нет.

Следующий высокий результат показал Тукаевский муниципальный район. Здесь также одна из самых высоких долей участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, – 46,88%, доля в сегменте от минимального до 60 баллов – 21,88 %, набравших ниже минимального тестового балла – 3,12%.

Анализ результатов районов города Казани показал, что по результатам ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году лидером стал Вахитовский район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, – 44,43%, несмотря на то, что доля в сегменте ниже минимального составляет 1,37%, тем не менее здесь самая низкая доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 16,64%.

2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году по сравнению с предыдущими годами несколько изменились. Динамика среднего тестового балла демонстрирует положительную тенденцию.



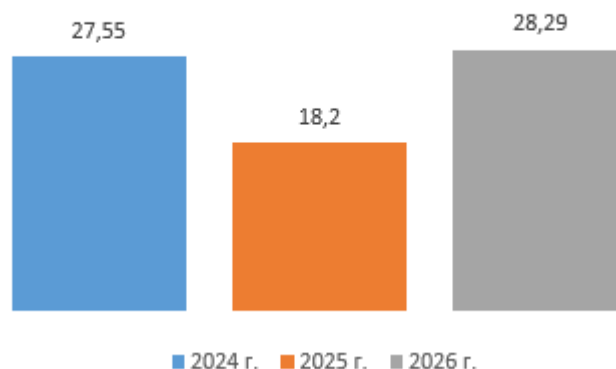
В 2025 году в республике наблюдался спад результатов — снизился средний балл, заметно упала доля высокобалльных работ (81–100 баллов), при этом выросла доля участников, не преодолевших минимальный порог. При этом существенно увеличилась доля участников в диапазоне 61–80 баллов — вероятно, за счёт перераспределения результатов из более высоких и низких групп.

В 2026 году зафиксирована тенденция к восстановлению и даже улучшению показателей по сравнению с 2024 годом: средний балл превысил уровень 2024 года, доля высокобалльных результатов не просто восстановилась, но и стала выше исходного значения. Доля участников с низкими результатами (ниже минимального балла) и в диапазоне 0–60 баллов снизилась относительно 2025 года, хотя по первой группе показатель всё ещё остаётся выше уровня 2024 года. Распределение по диапазонам баллов в 2026 году вернулось к структуре, близкой к 2024 году.

Самую большую долю участников, набравших балл ниже минимального, составляют выпускники, обучающиеся в образовательных организациях среднего профессионального образования 30,77%, в группе выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего общего образования с категорией лиц с ОВЗ, доля участников, набравших балл ниже минимального, составляет 0,93%.

Динамика доли высокобалльников носит волнообразный характер с выраженным спадом в 2025 году и последующим восстановлением в 2026 году. Текущий уровень (28,29 %) демонстрирует положительную динамику, сопоставимой с исходным показателем 2024 года.

Динамика доли участников, набравших
с 81 до 100 баллов



Самая высокая доля выпускников, набравших от 81 до 100 баллов по математике (профильный уровень), – у участников экзамена с ОВЗ – 39,81%.

Самая высокая доля выпускников, набравших от 81 до 100 баллов, в разрезе территорий региона, в следующих АТЕ: Верхнеуслонский муниципальный район – 46,97%, Тукаевский муниципальный район – 46,88%, Апастовский муниципальный район – 45,16%.

В разрезе территорий региона высокая доля участников, набравших балл ниже минимального, у следующих АТЕ: Тетюшский муниципальный район – 4,88%, Московский район г.Казани – 4,3%.

Анализ результатов районов города Казани показал, что по результатам ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2026 году лидером стал Вахитовский район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, – 44,43%, несмотря на то, что доля в сегменте ниже минимального составляет 1,37%, самая низкая доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 16,64%.

Количество участников, получивших 100 баллов, составляет 138 человек.

В 2026 году результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) претерпели определённые изменения относительно прошлых лет. Наблюдается рост среднего тестового балла — эта тенденция носит позитивный характер. Одной из вероятных причин такой динамики выступает возможность выбора между профильным и базовым уровнями экзамена. К сдаче профильной математики, как правило, прибегают наиболее мотивированные выпускники — те, кто планирует поступать в вузы и строить карьеру в технических сферах, где требуются углублённые знания математики.

Традиционно, для обучения инженерно-техническим и специальностям, связанным с IT-технологиями, требуется сдача ЕГЭ по математике профильного уровня.

Можно предположить, что стабильность результатов ЕГЭ достигается благодаря целенаправленной систематической работе институтов повышения квалификации, методических служб разного уровня по подготовке к ГИА, образовательных организаций, а также высокому профессиональному уровню учителей.

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

В 2024 – 2026 гг. в Республике Татарстан был реализован комплекс мер, направленных на повышение качества математического образования и освоения ФОП:

- Утверждение Комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования до 2030 года.
- Запуск пилотного проекта «Физико-математический прорыв» («Физмат порыв») с сентября 2024 года.
- Переход на реализацию ФОП с 1 сентября 2023 года с увеличением учебной нагрузки по математике в 5–9 классах (до 5–6 часов в неделю) в ряде школ.
- Проведение практико-ориентированных семинаров для учителей по подготовке к ГИА (в том числе с разбором сложных заданий ЕГЭ) и работа районных методических объединений.
- Реализация программ повышения квалификации учителей математики через ИРО РТ по темам: «Методика подготовки обучающихся к ГИА по математике», «Формирование функциональной грамотности», «Межпредметные технологии» и др.

Предполагаемая связь принятых мер с динамикой результатов ЕГЭ.

Принятые меры демонстрируют положительную корреляцию с динамикой результатов ЕГЭ по профильной математике в Республике Татарстан за 2024–2026 гг.:

- **Рост числа участников экзамена** — с 7 096 чел. в 2024 г. до 9 591 чел. в 2026 г., что свидетельствует об эффективности мер по популяризации профильного изучения математики и развитию инженерного образования.
- **Рост доли высокобалльников (81–100 баллов)** — с 27,55% в 2024 г. до 28,29% в 2026 г. (после спада до 18,20% в 2025 г.), что указывает на преодоление негативных тенденций и результативность целенаправленной работы с сильными учащимися.
- **Снижение доли участников с результатами от минимального балла до 60** — с 21,66% в 2024 г. до 20,27% в 2026 г., что подтверждает эффективность методической поддержки учителей и дифференцированной работы со слабоуспевающими школьниками.

- **Рост среднего тестового балла** — с 69,1 в 2025 г. до 71,41 в 2026 г. (превышение уровня 2024 г. — 71,1), что свидетельствует о системном повышении качества подготовки. Реализованные на региональном, муниципальном и институциональном уровнях меры оказали положительное влияние на динамику результатов ЕГЭ по профильной математике, способствуя росту числа участников, повышению доли высокобалльных результатов и улучшению общего уровня подготовки выпускников

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ 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 *таблице 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 *таблице 2-14*.

Таблица 2-11

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ² 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.	Базовый	96	54	92	98	99
2	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами.	Базовый	96	39	89	98	99

² 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 ² 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.	Базовый	75	13	51	79	91
4	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность.	Базовый	95	61	91	96	97
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.	Повышенный	79	10	49	84	95
6	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.	Базовый	98	53	94	99	100
7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и	Базовый	85	21	62	90	97

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ² 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.
	логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений.						
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.	Базовый	84	34	59	88	97
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.	Повышенный	86	3	57	94	98
10	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.	Повышенный	79	9	48	85	95
11	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений.	Повышенный	87	10	65	93	97
12	Умение оперировать понятиями:	Повышенный	84	5	50	92	97

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ² 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.
	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.						
13 К1	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.	Повышенный	59	0	4	63	96
14 К1	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.	Повышенный	12	0	0	4	34

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ² в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15 К1	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.	Повышенный	36	0	1	22	86
16 К1	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.	Повышенный	31	0	0	14	84
17 К1	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.	Повышенный	7	0	0	1	24
18 К1	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	Высокий	9	0	0	1	30

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ² 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.
	свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами.						
19 К1	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.	Высокий	21	1	4	16	43

Таблица 2-12

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	46	8	2	1
	1	54	92	98	99
2	0	61	11	2	1
	1	39	89	98	99
3	0	88	49	21	9
	1	13	51	79	91

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., %
4	0	39	9	4	3
	1	61	91	96	97
5	0	90	51	16	5
	1	10	49	84	95
6	0	47	6	1	0
	1	53	94	99	100
7	0	79	38	10	3
	1	21	62	90	97
8	0	66	41	12	3
	1	34	59	88	97
9	0	97	43	6	2
	1	3	57	94	98
10	0	91	52	15	5
	1	9	48	85	95
11	0	90	35	7	3
	1	10	65	93	97
12	0	95	50	8	3
	1	5	50	92	97
13 K1	0	100	94	33	2
	1	0	4	9	4
	2	0	2	58	94
14 K1	0	100	99	88	35
	1	0	1	12	46
	2	0	0	0	3
	3	0	0	0	16

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 К1	0	100	99	77	13
	1	0	0	1	1
	2	0	1	22	86
16 К1	0	100	100	85	14
	1	0	0	3	4
	2	0	0	12	82
17 К1	0	100	100	98	67
	1	0	0	2	13
	2	0	0	0	1
	3	0	0	0	19
18 К1	0	100	100	98	58
	1	0	0	2	11
	2	0	0	0	7
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	23
19 К1	0	98	89	60	17
	1	1	5	15	14
	2	1	7	26	60
	3	0	0	0	1
	4	0	0	0	9

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

Таблица 2-13

	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	1, 4, 6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	2, 3, 7, 8			
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		5, 9, 10, 11, 12, 13	5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	14, 15, 16, 17	17	
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		19	19	18, 19
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	18, 19	18	18	

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа

Можно отметить, что в целом с заданиями базового и даже повышенного уровня сложности участники экзамена справились удовлетворительно (исключая геометрические задания с развернутым ответом, представленные во второй части работы). Однако, опираясь на результаты анализа, можно сказать, что практически по всем группам учащихся имеется некоторый спад именно в тех заданиях, для решения которых ученики приобретают знания в старшей школе. Так, например,

если говорить про задания базового уровня сложности, то именно в заданиях 3, 7, 8 имеется самый низкий процент выполнения, то же самое наблюдается и в заданиях повышенного уровня сложности первой части 5, 10, 12 (тут, вероятно, имеет смысл говорить только о заданиях с кратким ответом).

Если попытаться проанализировать имеющиеся результаты в разрезе различных групп выпускников, то:

– Группа «не набравшие минимальный балл» показывает критически низкие результаты. Даже базовые задания по стереометрии (задание 3), преобразованиям (задание 7) и производной (№ 8) решаются менее чем в 35% случаев. Это свидетельствует о фундаментальных пробелах в знаниях. Задачи повышенного уровня даже первой части экзамена (задания 5, 9, 10, 11, 12) практически не решаются.

– Группа «от минимума до 60» имеет неплохие результаты на большинстве базовых задач (№ 1, 2, 4, 6), но испытывает серьезные трудности со стереометрией (задание 3 – 51%) и применением производной (задание 8 – 59%). Задачи части 2 (задание 13–19) решаются крайне редко, что не позволяет им набрать более 60 баллов.

– Группа «от 61 до 80» демонстрирует уверенное решение практически всех заданий части 1, а также неплохое решение уравнений (задание 13 – 63%) и неравенств (задание 15 – 22%). Однако у них наблюдается существенный провал в геометрических задачах (задание 14, 17) и серьезные сложности при решении экономических задач (задание 16).

– Группа «от 81 до 100» показывает практически 100% выполнение всей части 1. Основная борьба за высокие баллы ведется в части 2. Для них критичными являются задачи на доказательство (задание 14 – 34%, задание 17 – 24%), то есть недостаточно развито умение строить логическую цепочку рассуждений и обосновывать свои утверждения, а также задачи высокого уровня сложности (задание 18 – 30%, задание 19 – 43%).

Более подробно рассмотрим анализ выполнения заданий КИМ отдельно для обучающихся с разными уровнями подготовки.

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 статистических данных выполнения заданий группой участников, не преодолевших минимальный порог, показывает, что участники данной группы демонстрируют минимально достаточное владение отдельными базовыми умениями:

Задание 1 (планиметрия) — процент выполнения 54% — участники способны применять простейшие формулы и свойства фигур на плоскости в стандартной ситуации.

Задание 4 (теория вероятностей) — процент выполнения 61% — участники могут вычислить вероятность случайного события в простейшей постановке (классическое определение вероятности).

Задание 6 (простейшие уравнения) — процент выполнения 53% — участники способны решать простейшие линейные и показательные уравнения, сводящиеся к линейным.

Эти результаты свидетельствуют о наличии у слабых выпускников фрагментарных предметных знаний, достаточных для выполнения лишь самых простых заданий с кратким ответом на репродуктивном уровне.

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

На основе проведенного анализа (распределение первичных баллов в группе) выявлены следующие системные дефициты:

1. Слабое владение геометрическим материалом (планиметрия и стереометрия).

Задание 3 (стереометрия, базовый уровень) — процент выполнения 13% (87% участников группы не справились). Участники не умеют оперировать понятиями угла между плоскостями, расстояния от точки до плоскости, не владеют формулами объёма и площади поверхности.

Задание 7 (вычисления и преобразования со степенями и логарифмами, базовый уровень) — процент выполнения 21% (79% не справились). Слабое владение свойствами степеней и логарифмов, неумение выполнять тождественные преобразования выражений.

Задание 8 (производная и её применение, базовый уровень) — процент выполнения 34% (66% не справились). Непонимание геометрического и физического смысла производной, неумение определять знак производной по графику функции.

2. Полное отсутствие навыков решения заданий повышенного и высокого уровня сложности.

Задания 9–12 (повышенный уровень, часть 1) — процент выполнения от 3% до 10%. Участники группы практически не приступают к решению задач повышенной сложности или не могут завершить их. Наиболее низкие показатели: **задание 9** (моделирование реальных ситуаций) — 3%, **задание 12** (исследование функций с помощью производной) — 5%.

Задания 13–19 (с развёрнутым ответом) — 0% выполнения по большинству критериев. Участники не приступают к решению или не могут записать ни одного верного шага.

3. Недостаточное владение вычислительными навыками и преобразованиями выражений.

В **задании 7** (преобразования со степенями и логарифмами) 79% участников не смогли получить верный ответ, что свидетельствует о низкой культуре вычислений и непонимании свойств элементарных функций.

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий

Таблица 2-14

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Стереометрия: углы между прямыми и плоскостями, расстояния, объёмы и площади поверхностей	10–11 классы
2	Преобразования выражений со степенями и логарифмами	10–11 классы
3	Производная функции, её геометрический и физический смысл, применение к исследованию функций	10–11 классы
4	Решение текстовых задач на проценты, движение, работу	5–9, 10–11 классы
5	Уравнения и неравенства с параметрами	10–11 классы
6	Тригонометрические и логарифмические уравнения и неравенства	10–11 классы

Приведем несколько заданий, которые, по нашему мнению, могли бы решить участники данной группы, и постараемся проанализировать типичные ошибки, допущенные в этих заданиях.

Задание 2. Даже в таком, казалось бы, элементарном задании далеко не все участники рассматриваемой группы получили правильный ответ. Для решения данного задания необходимо знать очень ограниченное количество формул, иметь простейшие вычислительные навыки. Поэтому нам представляется, что это одна из самых реальных позиций поправить положение обучающихся, не преодолевших минимальный порог.

2

Даны векторы $\vec{a}(1; 2)$ и $\vec{b}(2; -1)$. Найдите длину вектора $8\vec{a} + 4\vec{b}$.

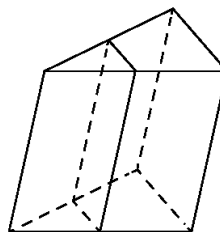
Ответ: _____.

Задание 3 выполнило небольшое количество, причем не все, даже из более подготовленных участников экзамена, успешно справляются с простейшим стереометрическим заданием. Стереометрию как предмет школьники начинают изучать в старших классах и, к сожалению, далеко не все в достаточной мере обладают пространственным воображением,

необходимым для того, чтобы понять вопрос и дать на него верный ответ. Дополнительно подключаются пробелы раздела планиметрия и неусвоенные навыки за 7-9 классы.

3

Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите объём этой призмы, если объём отсечённой треугольной призмы равен 24.



Ответ: _____.

Задание 5 относится к заданию на теорию вероятности. Если четвертое задание успешно решают более 60% учеников, принадлежащих к рассматриваемой группе, то с данным заданием успешно справляются лишь 10% участников. Разнообразие получившихся ответов позволяет предположить, что обучаемые не представляют, как правильно решать данный номер, не понимают разницу между видами событий. Это показывает необходимость более детального изучения видов событий, разбора всех основных формул и их геометрической интерпретации. Тем более, что в настоящее время имеется отдельный предмет «Теория вероятности и математическая статистика».

5

Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,2. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,95. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,05. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: _____.

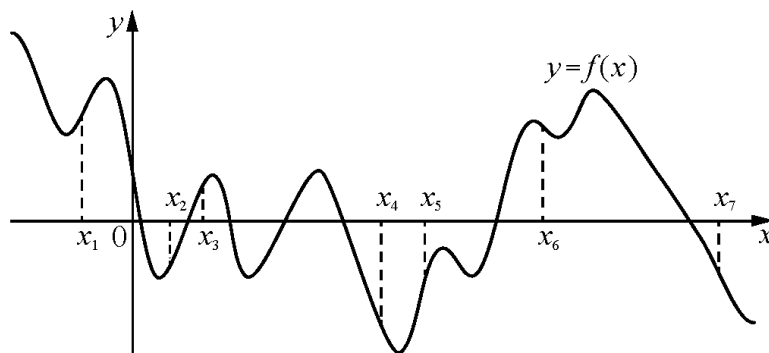
Задание 7 проверяло навыки применения тригонометрических формул. К сожалению, большая часть обучающихся данной группы их не знает (процент выполнения 21%). Представленные участниками ответы разнонаправленные. Это не дает возможности говорить о какой-то тенденции.

7 Найдите значение выражения $\frac{2 \sin 70^\circ}{\cos 35^\circ \cdot \cos 55^\circ}$.

Ответ: _____.

Задание 8 на нахождение экстремума функции, наибольшего и наименьшего значения с использованием производной и первообразной, успешно решили менее половины участников данной группы. Ошибки, которые допускали участники, говорят о том, что результат может быть существенно улучшен, ученики путают графики функции и производной, вследствие чего получают неверные ответы.

- 8** На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено семь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. Найдите количество отмеченных точек, в которых производная функции $f(x)$ положительна.



Ответ: _____.

Задание 9 относится к заданиям повышенного уровня сложности, и его успешно решили всего 3% участников. Очень многие респонденты данной группы даже не пытались решать данный номер, видимо «напуганные» физической формулировкой и сравнительно сложной формулой, в которую необходимо подставить имеющие значения.

9

В телевизоре ёмкость высоковольтного конденсатора $C = 5 \cdot 10^{-6}$ Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением $R = 3 \cdot 10^6$ Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе $U_0 = 32$ кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения U (в киловольтах) за время (в секундах), определяемое выражением $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$, где $\alpha = 1,5$ — постоянная. Определите напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло 90 секунд. Ответ дайте в киловольтах.

Ответ: _____.

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

Для выпускников данной группы ключевая задача — набрать 6–7 первичных баллов (из 12 возможных в части 1) для преодоления порога. Это требует сосредоточения усилий на заданиях базового уровня сложности:

Задания 1, 4, 6 (планиметрия, векторы, вероятность, простейшие уравнения) — эти задания показывают относительно высокий процент выполнения в группе (54–61%). Целевой ориентир: добиться стабильного выполнения этих заданий на экзамене.

Задание 2 (задача на векторы) — при целенаправленной подготовке по данной теме вполне достижимо его решение для 60–70% обучающихся данной группы.

Задание 7 (вычисления и преобразования) — при целенаправленной отработке свойств степеней и логарифмов возможно повышение результата с 21% до 50–60%.

Задание 8 (производная по графику) — при систематическом решении типовых задач на чтение графика производной возможно достижение 50–60% выполнения.

Задания 3 (стереометрия) **и задания 5** (вероятность повышенного уровня) — при целенаправленной подготовке по данным темам возможно их частичное выполнение.

Важно: нецелесообразно тратить время на подготовку к заданиям с развёрнутым ответом (13–19) для этой группы, так как даже получение 1–2 баллов за эти задания маловероятно без фундаментальной базы. Основной фокус — качественное освоение 6–7 заданий части 1 базового уровня.

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

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

Анализ выполнения заданий группой участников, не преодолевших минимальный балл, позволяет выявить следующие метапредметные дефициты:

1. Недостаточная сформированность познавательных УУД (базовые логические действия).

Задания 1, 2, 3 (геометрия). Низкий процент выполнения (особенно задание 3 — 13%) свидетельствует о несформированности умения устанавливать существенные признаки для сравнения и классификации геометрических объектов. Участники не могут выделить ключевые элементы задачи (например, угол между плоскостями) и применить соответствующую теорему.

Задания 9 и 10 (текстовые задачи и моделирование). Процент выполнения 3% и 9% соответственно указывает на полное отсутствие умения самостоятельно формулировать проблему и определять цели деятельности, а также умения переносить знания в познавательную и практическую области. Участники не могут перевести условие задачи на язык математики и составить уравнение.

Задания 7 и 8 (преобразования и производная). Низкие результаты (21% и 34%) связаны с недостаточным развитием умения выявлять закономерности и противоречия. Участники не видят структуры выражения, не могут выбрать нужную формулу преобразования.

2. Недостаточная сформированность регулятивных УУД (самоорганизация и самоконтроль).

Все задания части 1 повышенного уровня (9–12). Процент выполнения 3–10% указывает на несформированность умения самостоятельно составлять план решения проблемы. Участники не могут спланировать последовательность действий при решении задачи, выходящей за рамки стандартного алгоритма.

Задания 13–19 (развёрнутый ответ). 0% выполнения свидетельствует о полном отсутствии навыков познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий. Участники не могут контролировать свои действия и корректировать их в процессе решения.

3. Недостаточная сформированность коммуникативных УУД.

Задания с развёрнутым ответом: отсутствие попыток записи решения указывает на несформированность умения развёрнуто и логично излагать свою точку зрения. Участники не могут оформить математическое решение в письменной форме.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты (минимальный уровень):

Частичное владение базовыми логическими действиями на уровне распознавания простейших стандартных ситуаций (задания 1, 4, 6) — установление соответствия между условием задачи и известным алгоритмом.

Недостигнутые метапредметные результаты:

Базовые исследовательские действия: умение выдвигать гипотезы, анализировать результаты, переносить знания в новые ситуации.

Самоорганизация и самоконтроль: умение самостоятельно ставить цели, планировать решение, оценивать результаты и корректировать действия.

Коммуникативные УУД: умение развёрнуто излагать решение, аргументировать свои действия.

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

1. Организация повторения на репродуктивном уровне.

Рекомендуется организовать систематическое повторение материала 5–9 классов с акцентом на вычислительные навыки и базовые понятия:

- Ежедневные вычислительные тренинги: действия с обыкновенными и десятичными дробями, процентами, степенями с целым показателем.
- Отработка решения простейших уравнений (линейных, квадратных; на начальном этапе — без сложных тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений, они вводятся позже, когда освоена база).
- Таблица базовых формул (площади фигур, объёмы тел, свойства степеней и логарифмов) с ежедневным повторением и применением в упражнениях.

2. Фокусировка на заданиях базового уровня (1, 2, 4, 6).

Определить для данной группы минимальный обязательный набор заданий для успешной сдачи экзамена:

- Задания 1 и 2 (геометрия на плоскости и векторы) — отрабатываются по готовым чертежам, с использованием справочных материалов.
- Задание 4 (классическая вероятность) — решение задач по формуле $P=m/n$.
- Задание 6 (простейшие уравнения) — решение типовых уравнений по алгоритму.

Методический приём: «Образец решения — решение по образцу — самостоятельное решение». Каждое задание сначала разбирается на доске с проговариванием алгоритма, затем ученики решают аналогичные задачи с опорой на карточку-инструкцию.

3. Формирование элементарных навыков самоконтроля.

- Научить учащихся проверять полученный ответ подстановкой в исходное уравнение (задание 6).
- Обучать оценке правдоподобности результата (задания 4, 9): «Может ли вероятность быть больше 1?», «Может ли скорость быть отрицательной?».
- Развивать навык чтения формул и графиков (задания 7, 8, 11): распознавание по графику знака производной, определение значения функции, простейшие преобразования со степенями и логарифмами.

4. Использование индивидуальных образовательных маршрутов.

На основе диагностических работ составить для каждого учащегося группы индивидуальный план подготовки с перечнем конкретных заданий, которые он должен освоить. Например:

Ученик А.: Задания 1, 4, 6, 7 (степени) — набрать 4 балла.

Ученик Б.: Задания 1, 2, 4, 6 — набрать 4 балла.

Регулярно (раз в 2–3 недели) проводить срезовые работы по освоенным типам заданий и фиксировать прогресс.

5. Организация работы на уроке с использованием опорных конспектов и алгоритмов.

Разработать универсальные алгоритмы для каждого типа заданий части 1:

- Алгоритм решения задания 4 (вероятность): 1) определить общее число исходов n ; 2) определить число благоприятных исходов m ; 3) вычислить $P=m/n$.
- Алгоритм решения задания 6 (показательное уравнение): 1) привести к виду $af(x)=ag(x)$; 2) записать $f(x)=g(x)$; 3) решить полученное уравнение.

6. Подготовка к работе с бланками.

Провести тренировочные занятия по правильному заполнению бланков ответов (форма записи десятичной дроби, целого числа, перенос ответов из черновика). Эта техническая составляющая критически важна для данной группы, так как потеря баллов из-за неверного оформления недопустима.

7. Подходы к организации работы с группой минимального уровня подготовки

Для учителей приоритетом остаются обеспечение стабильных 6–7 первичных баллов за задания базового уровня части 1, ежедневная отработка вычислительных навыков, использование чётких алгоритмов и системный контроль технических ошибок, с учётом зоны роста: целенаправленная подготовка к заданиям 1, 2, 4, 6, 7, 8 и частичное выполнение заданий 3 и 5 для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ.

Молодой учитель (стаж до 3 лет) выстраивает систему подготовки: отбирает минимальный набор заданий базового уровня 1, 2, 4, 6, 7, осваивает и внедряет чёткие алгоритмы решения, проводит ежедневные микро-тренинги по вычислениям и работает по схеме «образец → решение по образцу → самостоятельное решение». Он ведёт группу преимущественно по единому плану, использует короткие входные и выходные тесты на 2–3 типа заданий и простые таблицы прогресса, чтобы не перегружать себя и учеников.

Опытный учитель оптимизирует и дифференцирует подготовку: использует готовые банки прототипов (по 10–15 однотипных задач на каждый тип задания), делит группу на подгруппы по «гарантированному баллу», организует мини-группы и парную работу «сильный — слабый», а также системно проводит короткие индивидуальные микроконсультации под конкретные ошибки. Он применяет шаблоны проверочных работ, чек-листы типичных ошибок и др.

Учителям сельских школ рекомендуется составлять индивидуальные планы с учётом малокомплектности и ограниченного времени, проводить входную диагностику за курс 5–9 классов в сентябре, решать задачи в парах и малых группах, активно применять дистанционные ресурсы (РЭШ, Яндекс.Учебник), создавать ситуацию успеха для каждого ученика и формировать индивидуальные справочники с основными формулами и алгоритмами.

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

Целевой ориентир для данной группы: уверенное преодоление порога 60–70 тестовых баллов, что соответствует 8–10 первичным баллам из 32.

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 показал, что участники этой группы демонстрируют стабильное владение базовыми умениями в следующих темах:

1. Задания 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 (базовый уровень, часть 1) — процент выполнения в группе составляет от 51% до 94%. Это свидетельствует о том, что участники:

Умеют решать простейшие планиметрические задачи на нахождение площади и углов (задание 1: 92%).

Владеют векторным аппаратом на базовом уровне (задание 2: 89%).

Начинают осваивать стереометрию, но допускают ошибки (задание 3: 51% — этот результат является пограничным между освоением и не освоением).

Умеют вычислять вероятность события в простейших случаях (задание 4: 91%).

Уверенно решают простейшие уравнения (задание 6: 94%) и выполняют преобразования выражений со степенями (задание 7: 62%).

Понимают геометрический смысл производной на уровне чтения графика (задание 8: 59%).

2. Задания 5, 9, 10, 11, 12 (повышенный уровень, часть 1) — процент выполнения от 48% до 65%. Это указывает на то, что участники:

Способны решать задачи по теории вероятностей с применением формул сложения и умножения (задание 5: 49%).

Могут моделировать реальные ситуации на языке математики, хотя и с трудностями (задание 9: 57%).

Владеют свойствами функций и их графиков на достаточном уровне (задание 11: 65%).

Умеют применять производную для нахождения точек экстремума (задание 12: 50%).

3. Задания с развёрнутым ответом (повышенный уровень сложности) — участники начинают решать и получать первые баллы (1–2 балла из возможных) за задания 13, 15:

Задание 13 (К1): 4% получают 1 балл и 2% — 2 балла.

Задание 15 (К1): 1% получают 1 балл.

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

На основе проведенного анализа были выявлены следующие системные дефициты, препятствующие переходу в группу с более высокими результатами:

1. Нестабильное владение геометрией (как стереометрией, так и планиметрией)

Задание 3 (базовый уровень, стереометрия) — хотя процент выполнения 51% (что больше половины), но почти половина участников группы не справляется даже с базовой задачей на нахождение объёма или площади поверхности в стереометрической конфигурации.

Задание 14 (повышенный уровень, стереометрическая задача с развёрнутым ответом) — лишь 1% участников получают 1 балл за данное задание, а большинство даже не приступают к его решению.

Задание 17 (повышенный уровень, планиметрическая задача с развёрнутым ответом) — участники экзамена из данной группы практически не приступают к решению.

Это указывает на глубокий пробел в геометрической подготовке, особенно в части решения нестандартных задач, требующих доказательных рассуждений и построений.

2. Неумение решать задачи с параметрами и сложные уравнения/неравенства

Задание 18 (высокий уровень сложности) — 100% участников не приступают к решению либо не справляется с ним (0 баллов).

Это свидетельствует о полном отсутствии навыков решения задач с параметрами.

3. Недостаточная сформированность навыка решения текстовых задач и задач на моделирование

Задание 10 (повышенный уровень, часть 1) — процент выполнения 48% — ниже, чем по другим заданиям повышенного уровня первой части. Участники испытывают трудности в составлении уравнений по условию задачи.

Задание 16 (с развёрнутым ответом, текстовая задача) — участники данной группы либо не берутся, либо не справляются с экономическими заданиями на построение модели и решения уравнения (процент выполнения 0%).

4. Слабое владение логарифмическими и тригонометрическими преобразованиями

Задание 7 (базовый уровень) — 38% участников не справляются с преобразованиями выражений со степенями и логарифмами.

Задание 15 (с развёрнутым ответом, неравенство) — лишь 1% участников справляются с решением данного задания.

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий:

Таблица 2-15

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Решение стереометрических задач на нахождение углов и расстояний (задание 14 – 0%). Да и задание 3 могло бы быть решено лучше (задание 3 – 51%).	10–11 классы
2	Решение логарифмических и показательных неравенств (задание 15 – 1%)	10–11 классы
3	Решение текстовых задач на построение модели (задание 16 – 0%) Да и задания 10 могло бы быть решено лучше (задание 10 – 48%).	5–9, 10–11 классы
4	Решение планиметрических задач повышенной сложности (задание 17 – 0%).	7–9, 10–11 классы
5	Решение уравнений и неравенств с параметрами (задание 18 – 0%).	10–11 классы

Приведем несколько заданий, которые, по нашему мнению, могли бы решить участники данной группы и постараемся проанализировать типичные ошибки, допущенные в этих заданиях.

Для успешного решения **задания 10** необходимо развить умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов. Данное задание является самым сложным из номеров первой части и тяжело воспринимается школьниками. Решение текстовой задачи требует высокой концентрации. Столкнувшись с первыми трудностями (непонятный текст, запутанные числа), многие учащиеся испытывают тревогу и включают механизм избегания: «Я не умею решать задачи». Это блокирует мыслительный процесс еще до начала реальных попыток поиска решения. Чуть меньше половины респондентов рассматриваемой группы обучающихся успешно смогли с ним справиться. При решении часть школьников не смогла составить правильное уравнение, а часть, составив его, попросту запуталась в его решении.

- 10** Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 90 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 6 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 4 часа. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из В в А. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

Задание 15. Несмотря на то, что при решении данного неравенства ОДЗ самой логарифмической функции никак не влияло на ответ, а знаменатель в самом неравенстве никак не влияет на знак, именно эта простота привела к тому, что часть респондентов данной группы не смогли справиться с данным неравенством. Решая по стандартному алгоритму, они видели подвох там, где его нет. Поэтому лишь 1% участников сумел получить верный ответ.

15 Решите неравенство $\frac{x^2 + 4x - 5}{\log_3(0,2 \cdot 5^x)} \geq 0$.

Задание 16. Экономическая задача уже достаточно давно присутствует в ЕГЭ профильного уровня, алгоритмы решения такого рода задач давно сформированы и отработаны учителями для детей всех уровней. Существующий термин «джентельменский набор» включает в себя как раз три задания второй части (13, 15, 16). Отсутствие попыток решать такие задачи говорит вероятно о недостаточной мотивации данной группы учащихся. Для них любое изменение условия, не важно усложняющее или облегчающее решение, составляет проблему. Необходимо сосредоточиться не на формальном запоминании, а на понимании алгоритмов решения.

- 16** В июле 2028 года планируется взять в банке кредит на три года в размере S тыс. рублей. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг увеличивается на 20 % по сравнению с концом предыдущего года;
 - с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом 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.
- Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 11 502 тыс. рублей. Найдите S .

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

Для перехода в следующую группу (61–80 баллов) участникам данной группы необходимо набрать дополнительно 2–3 первичных балла (с 8–10 до 11–13). Это достижимо за счёт следующих действий:

1. Качественное выполнение всех заданий части 1 базового уровня (1–8) — целевой результат: 7–8 из 8 баллов. Сейчас группа показывает примерно 5–6 баллов. Усиление тренировки по заданиям 3 и 7 позволит улучшить результат.
2. Уверенное выполнение 2–3 заданий повышенного уровня из части 1 (9–12) — целевой результат: 3–4 балла из 4. Сейчас группа показывает примерно 2–2,5 балла. Особый фокус — на заданиях 11 (функции и графики) и 12 (производная), где показатели выше (65% и 50% соответственно).
3. Освоение заданий 13, 15 и 16 — целевой результат: 2–3 балла за частичное решение. Участники уже демонстрируют первые, пусть незначительные, успехи в этих заданиях (4% и 1% соответственно), поэтому их необходимо развивать, отрабатывая стандартные приёмы решения уравнений и неравенств (задания 13, 15) и алгоритм решения текстовых задач на составление уравнений (задание 16).
4. Исключение работы над заданиями 14, 17 и 18 на данном этапе. Это нецелесообразно, так как требует фундаментальной перестройки математического мышления; время лучше потратить на стабилизацию выполнения заданий 1–12.

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

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

Анализ выполнения заданий группой участников с результатами от минимального балла до 60 т.б. позволяет выявить следующие метапредметные дефициты, которые проявляются на уровне переноса знаний в новые ситуации и самоорганизации.

1. Недостаточная сформированность познавательных УУД (базовые исследовательские действия).

Задания 10 и 16 (текстовые задачи): Процент выполнения (48% и 0% соответственно) указывает на недостаточное развитие умения выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения. Участники не могут перевести условие задачи на язык математики, так как не видят связи между величинами (скорость–время–расстояние, сумма–процент–платёж).

Задание 9 (моделирование реальных ситуаций): Процент выполнения 57% — участники выполняют это задание лучше, чем задание 10, так как оно содержит готовую формулу (задание на подстановку данных). Однако даже здесь 43% участников допускают ошибки при подстановке и преобразовании, что говорит о недостаточном развитии умения анализировать полученные результаты и критически оценивать их достоверность.

2. Недостаточная сформированность регулятивных УУД (самоорганизация и самоконтроль).

Задания с развёрнутым ответом 13–17 (повышенный уровень): Участники начинают решать, но часто не доводят до конца. Например, задание 13 (уравнение) — 94% не получают ни одного балла. Однако 4% получают 1 балл, 2% — 2 балла. Это свидетельствует о частичном владении умением самостоятельно составлять план решения, но при этом о полном отсутствии навыков познавательной рефлексии — участники не могут проверить, правильно ли они применили метод или не потеряли ли корни.

Задание 12 (исследование функции с помощью производной): Процент выполнения 50% — участники находят точки экстремума, но часто путают максимум и минимум, не анализируют знаки производной. Это указывает на недостаток самоконтроля при оценке соответствия результатов целям.

3. Частично сформированные коммуникативные УУД.

Участники группы способны записать решение в заданиях 13, 15, 16 (в отличие от группы, не преодолевшей минимальный балл), но оформление часто неполное. Это указывает на частичное владение умением развёрнуто и логично излагать свою точку зрения, но навык требует дальнейшей отработки.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

- Умение устанавливать существенные признаки и применять известные алгоритмы в стандартных ситуациях (базовые логические действия).
- Начальные навыки работы с информацией: участники могут извлечь данные из условия задачи (задания 1–8).

Недостигнутые метапредметные результаты:

- Базовые исследовательские действия: умение выдвигать гипотезу, находить аргументы, анализировать результаты и переносить знания в новые ситуации (текстовые задачи, стереометрия, планиметрия).
- Самоорганизация и самоконтроль: умение составлять план решения, оценивать риски, вносить коррективы и рефлексировать свои действия (задания с развёрнутым ответом, сложные вычисления).

Коммуникативные УУД: умение логично и полно излагать решение, аргументировать свои действия.

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

1. Систематическая работа над геометрическим материалом (стереометрия и планиметрия)

Ввести еженедельный «геометрический практикум» (1 раз в неделю) с решением задач базового и повышенного уровня:

Задание 3 (базовый уровень): отработка формул объёма и площади поверхности призмы, пирамиды, цилиндра, конуса.

2. Формирование навыка решения текстовых задач (задания 10 и 16).

Отработка алгоритма решения текстовых задач:

1. Внимательное чтение условия, выделение величин (скорость, время, расстояние; сумма, процент, платёж).
2. Составление таблицы или схемы.
3. Введение переменной и выражение всех неизвестных через неё.
4. Составление уравнения (или системы).

5. Решение уравнения.

6. Проверка полученного решения на соответствие условию задачи.

Практика на задачах из реальной жизни: «Задачи на движение», «Задачи на проценты (кредиты, вклады)», «Задачи на работу». Использовать материалы из открытого банка заданий ФИПИ.

Методический приём: «Создай свою задачу» — ученикам предлагается изменить числовые данные в уже решённой задаче и решить её заново, что развивает понимание структуры задачи.

3. Интенсивная отработка заданий части 1 повышенного уровня (9–12)

Задания 11 и 12 (функции и производная): отрабатывать на основе графиков, использовать интерактивные тренажёры (например, построение графиков функций и определение точек экстремума по виду функции).

Задание 9 (моделирование): отрабатывать подстановку в формулы, учить оценивать результат (например, напряжение не может быть больше начального, процент не может быть больше 100).

Методический приём: «Тренировочные листы» с 10 однотипными заданиями по каждой теме, которые ученик решает на время и затем проверяет по образцу.

4. Развитие метапредметных умений через обучение самооценке и рефлексии

Научить учеников проверять себя:

- При решении уравнений — подставлять найденные корни в исходное уравнение.
- При вычислениях — проверять размерность.
- При решении текстовых задач — проверять, что найденное значение удовлетворяет условию задачи (скорость неотрицательна, время — положительное число).

Ввести «лист самооценки» для каждого занятия, где ученик фиксирует, какие задания он выполнил верно, какие с ошибками, и планирует, что будет повторять дома.

5. Подготовка к решению заданий с развёрнутым ответом (13, 15 и 16)

Задание 13 (уравнения): отработать три основных типа уравнений:

1. Тригонометрические (сведение $\sin x = a$, $\cos x = a$).
2. Показательные (сведение от $a^{f(x)} = a^{g(x)}$ к $f(x) = g(x)$ с проверкой ОДЗ).
3. Логарифмические (сведение от $\log_a f(x) = \log_a g(x)$ к $f(x) = g(x)$ с проверкой ОДЗ).

Задание 15 (неравенство): отрабатывать метод интервалов и метод рационализации для решения логарифмических, показательных и смешанных неравенств.

Задание 16 (текстовая задача): отрабатывать составление уравнений на основе реальных ситуаций (кредиты, вклады). Использовать таблицу платежей для визуализации условий задачи.

Методический приём: «Разбор решения по критериям» — показывать ученикам готовые решения из методических рекомендаций ФИПИ, обращая внимание на то, как оформляется каждый шаг и за что выставляются баллы.

6. Индивидуальные траектории подготовки

Для каждого ученика группы составить индивидуальный план, включающий:

- Перечень заданий, которые он должен освоить в первую очередь (задания 1–8 + 2–3 задания из 9–12).
- График контрольных срезов (раз в 2 недели) по этим заданиям.
- Анализ ошибок и корректировка плана.

Пример индивидуального плана:

Ученик В.: стабильно выполняет задания 1, 2, 4, 6, 11. Целевой набор: + задания 3, 7, 8, 12 и частичное решение 13,15. Тренировка: ежедневно — 2 задачи на стереометрию (задание 3), 2 задачи на преобразования (задание 7), 1 задача на производную (задание 8) и 1 задача на производную (задание 12), 1 уравнение (задание 13) через день, 1 неравенство (задание 15) через день.

7. Подходы к организации работы с группой обучающихся с низким уровнем подготовки

Группа «от минимального до 60 т.б.» — это «рабочая» группа, способная значительно улучшить свои результаты при целенаправленной коррекции.

Основная стратегия: стабилизировать выполнение заданий 1–8 (до 7–8 баллов) и добавить 2–3 задания повышенного уровня из части 1 (до 3–4 баллов).

Дополнительный резерв: частичное выполнение заданий 13,15 и 16 (получение 2–3 баллов за обоснованное решение).

Исключить: работу над заданиями 14, 17, 18 на данном этапе — они не дадут прироста баллов при ограниченном времени подготовки.

Ключевое метапредметное умение для развития: умение анализировать и проверять полученный результат (рефлексия и самоконтроль), а также умение переносить знания в новые ситуации (решение текстовых задач).

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

Целевой ориентир для данной группы: уверенное получение 80 и более тестовых баллов, что соответствует получению более 16 первичных баллов из 32 и переходу в группу высокобалльников.

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)

Проведенный анализ показывает, что участники этой группы демонстрируют стабильное и уверенное владение большинством базовых знаний, а также навыки решений некоторых заданий повышенного уровня:

1. Задания 1–12 (часть 1) — процент выполнения в группе составляет от 63% до 99%:

Задания 1, 2, 4, 6, 9 — процент выполнения 94–99% (почти стопроцентное выполнение). Участники уверенно решают задачи на планиметрию, векторы, вероятность, простейшие уравнения и моделирование.

Задания 3, 5, 7, 8, 10, 11, 12 — процент выполнения 63–93%. Участники демонстрируют высокий уровень владения стереометрией (задание 3 - 79%), теорией вероятностей повышенного уровня (задание 5 - 84%), преобразованиями выражений (задание 7 - 90%), применением производной (задания 8 - 88%, 12 - 92%).

2. Задания с развёрнутым ответом (повышенный уровень сложности) — участники уверенно решают 1–2 задания из 13–17:

Задание 13 (уравнения) — 58% участников получают 2 балла (полное решение), ещё 9% — 1 балл.

Задание 15 (неравенства) — 22% участников получают 2 балла, 1% - 1 балл.

Задание 16 (текстовая задача) — 12% участников получают 2 балла, 3% — 1 балл.

3. Задания высокого уровня сложности (18, 19) — участники начинают решать эти задания:

Задание 18 — 2% участников получают 1 балл, 0% — 2 балла.

Задание 19 — 15% участников получают 1 балл, 26% — 2 балла.

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

На основе проведенного анализа выявлены следующие системные дефициты, препятствующие переходу в группу высокобалльников (81–100):

1. Недостаточное владение стереометрией и планиметрией на уровне решения задач с развёрнутым ответом.

Задание 14 (стереометрическая задача, повышенный уровень) — только 12% участников получают 1 балл, 0% — 2 балла, и только 3% — 3 балла. 88% участников не приступают к решению или не могут записать ни одного верного шага.

Задание 17 (планиметрическая задача, повышенный уровень) — только 2% участников получают 1 балл, 0% — 2 балла, 0% — 3 балла. 98% участников не могут решить эту задачу.

Эти данные указывают на глубокий пробел в геометрической подготовке на уровне решения нестандартных задач, требующих доказательных рассуждений, построений и применения комплекса теорем.

2. Недостаточное владение текстовыми задачами повышенной сложности.

Задание 16 (текстовая задача, повышенный уровень) — только 12% участников получают 2 балла, 3% — 1 балл. 85% участников не справляются с полным решением. Это значительно ниже, чем по другим заданиям с развёрнутым ответом (задание 13 — 58% получают 2 балла, задание 15 — 22% получают 2 балла).

3. Слабое умение решать заданиями с параметрами высокого уровня сложности.

Задание 18 (уравнения с параметром, высокий уровень) — 98% участников не приступают к решению либо совсем не могут в нем продвинуться (0 баллов), только 2% получают 1 балл, и 0% — 2 балла и более баллов.

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий:

Таблица 2-16

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Решение уравнений и неравенств с параметром (задание 18 – 1%)	10–11 классы
2	Доказательные рассуждения в геометрии (полное решение заданий 14 – 4%, 17 – 1%)	7–9, 10–11 классы

Приведем несколько заданий, которые, по нашему мнению, могли бы решить участники данной группы и постараемся проанализировать типичные ошибки, допущенные в этих заданиях.

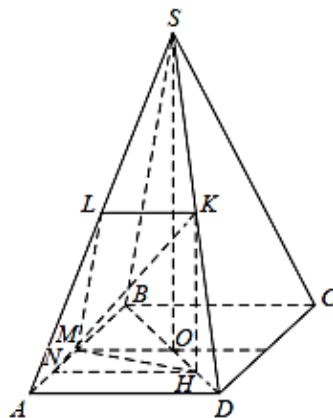
При решении задания 14 участники данной группы не смогли провести доказательства даже пункта а). Попытки построить сечение зачастую оканчивались ничем, а приведенные рассуждения изобиловали неточностями, необоснованными утверждениями, а то и вовсе ошибочными высказываниями. Само же доказательство не представляло серьезной сложности и вполне могло быть получено респондентами данной группы.

- 14** В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ точка M — середина ребра AB . Через точку M проведена плоскость α , параллельная плоскости SBC и пересекающая ребро SD в точке K .
а) Докажите, что K — середина ребра SD .

Решение.

а) Плоскость α пересекает плоскость грани ASB по прямой, параллельной SB . Пусть L — точка на ребре SA такая, что прямые LM и SB параллельны. Тогда LM — средняя линия треугольника ASB , значит, L — середина SA .

Плоскость α пересекает плоскость грани ASD по прямой, параллельной AD , поскольку прямые AD и BC параллельны. Следовательно, прямые LK и AD параллельны, значит, LK — средняя линия треугольника ASD , то есть K — середина ребра SD .



Попытки решить **задание 18** графически (в последние годы это задание вполне успешно решалось именно графически) не привели к хоть сколько-нибудь положительному результату. Не слишком сложные преобразования (группировка), которые предполагались при его решении, позволили бы участникам экзамена заработать 1,2, а то и 4 балла, чего им как раз не хватило для перехода в группу высокобалльников.

18 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$ax^4 - 2x^3 + (a^3 - a)x^2 - (2a^2 - 2)x = -ax^3 + 2x^2 - (a^3 - a)x + 2a^2 - 2$$

имеет ровно два различных корня.

Решение.

Преобразуем уравнение:

$$(x+1) \cdot (ax^3 - 2x^2 + (a^3 - a)x - 2a^2 + 2) = 0;$$

$$(x+1) \cdot (ax^3 - 2x^2 + a^3x - 2a^2 - ax + 2) = 0;$$

$$(x+1) \cdot (x^2 + a^2 - 1) \cdot (ax - 2) = 0.$$

Следовательно, уравнение равносильно совокупности

$$\begin{cases} x = -1, \\ ax = 2, \\ x^2 = 1 - a^2. \end{cases}$$

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

Для перехода в группу высокобалльников (81–100 баллов) участникам данной группы необходимо набрать дополнительно 3–5 первичных балла (с 11–13 до 16 и выше). Это достижимо за счёт:

1. Освоения **заданий 14 и 17** (геометрия с развёрнутым ответом) — целевой результат: 2–4 балла. Это основной резерв для данной группы, так как сейчас эти задания почти не решаются. Необходимо систематически отрабатывать типовые конфигурации (пирамиды, призмы, комбинации окружностей и треугольников) и алгоритмы доказательства.

2. Повышения результата в **задании 16** (текстовая задача) — целевой результат: 2 балла (полное решение) для большинства участников группы. Сейчас только 12% получают 2 балла. Усилить отработку задач экономического содержания (кредиты, вклады) и оптимизацию.

3. Освоения **задания 15** (неравенства) — целевой результат: 2 балла для большинства участников. Сейчас только 22% получают 2 балла. Отрабатывать все типы неравенств (логарифмические, показательные, смешанные) с обязательной проверкой ОДЗ.

4. Начального освоения **задания 18** (параметр) — целевой результат: 1–2 балла (частичное решение) для сильных участников группы. Отрабатывать простейшие задачи с параметром (сведение к квадратному уравнению, графический метод и т.д.).

5. Повышения результата в **задании 19** — целевой результат: 2–3 балла для сильных участников группы. Отрабатывать задачи на делимость, остатки, доказательства, используя метод математической индукции и свойства чисел.

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

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

Анализ выполнения заданий группой участников с результатами от 61 до 80 т.б. позволяет выявить метапредметные дефициты, которые проявляются на уровне решения нестандартных задач и доказательных рассуждений.

1. Недостаточная сформированность познавательных УУД (базовые исследовательские действия).

Задания 14 и 17 (геометрические задачи с доказательством): Низкий процент выполнения (0–3% за полное решение) указывает на несформированность умения выявлять причинно-следственные связи, выдвигать гипотезу, находить аргументы для доказательства своих утверждений. Участники не могут построить цепочку логических рассуждений, выбрать нужные теоремы и применить их.

Задание 18 (задача с параметром): Процент выполнения (0% за 2 и более баллов) указывает на несформированность умения анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях. Участники не могут исследовать уравнение на множестве решений в зависимости от параметра.

Задание 19 (олимпиадная задача): Только 26% участников получают 2 балла, и 0% — 3 или 4 балла. Это указывает на недостаточное развитие умения переносить знания в познавательную и практическую области, интегрировать знания из разных разделов математики. Участники решают задачу частично (например, находят частные случаи), но не могут провести полное доказательство.

2. Недостаточная сформированность регулятивных УУД (самоорганизация и самоконтроль).

Задания 13 и 15 (решение уравнений и неравенств): хотя участники показывают высокие результаты (58% — 2 балла в задании 13, 22% — 2 балла в задании 15), многие теряют баллы из-за ошибок в ОДЗ, потери корней или неверного учёта области допустимых значений. Это указывает на недостаток самоконтроля при оценке соответствия результатов целям и умения вносить коррективы в деятельность.

Задание 16 (текстовая задача): 85% участников не получают 2 балла. Это связано с неумением самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов. Участники не могут структурировать сложную текстовую информацию, выделить ключевые переменные и составить систему уравнений.

3. Частично сформированные коммуникативные УУД.

Участники способны логично и развёрнуто излагать решение в заданиях 13 и 15, но в заданиях 14, 17, 18, 19 оформление часто неполное, нет чёткого выделения ключевых этапов доказательства. Это свидетельствует о том, что навык письменного математического изложения требует дальнейшего развития.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Достигнутые метапредметные результаты:

Уверенное владение базовыми логическими действиями: установление существенных признаков, выявление закономерностей, определение целей деятельности (задания 1–13, 15).

Навыки работы с информацией: извлечение информации из графика, таблицы, формулы (задания 8, 9, 11).

Умение самостоятельно осуществлять познавательную деятельность по стандартному алгоритму.

Недостигнутые метапредметные результаты:

Базовые исследовательские действия: умение выдвигать гипотезу, строить доказательство, анализировать и обобщать результаты (задания 14, 17, 18, 19).

Регулятивные УУД: полный самоконтроль, рефлексия, проверка и коррекция решения (задания 13, 15, 16 — потеря баллов из-за невнимательности и неполной проверки).

Коммуникативные УУД: умение развёрнуто и строго излагать доказательства, особенно в геометрических задачах.

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

1. Интенсивная работа над геометрическими задачами с развёрнутым ответом (задания 14 и 17)

Это основной резерв для повышения баллов данной группы.

Задание 14 (стереометрия):

Отрабатывать типовые конфигурации: правильная пирамида, правильная призма, комбинации тел.

Алгоритм решения:

1. Построение сечения (по трём точкам).
2. Нахождение искомого угла (между прямыми, прямой и плоскостью, плоскостями) или расстояния.
3. Вычисления с использованием теоремы Пифагора, подобия, формул объёма.

Методический приём: «Пошаговое решение» — сначала учитель решает задачу на доске, проговаривая каждый шаг, затем ученики решают аналогичную задачу с опорой на карточку-инструкцию.

Задание 17 (планиметрия):

Отрабатывать ключевые теоремы: теорема Пифагора, свойства касательных и хорд, вписанные и центральные углы, подобие треугольников.

Алгоритм доказательства:

1. Анализ условия и рисунка.
2. Выделение ключевых фигур.
3. Применение теорем.
4. Запись доказательства в логической последовательности.

Методический приём: «Решение в парах» — ученики работают в парах, обсуждая каждый шаг решения, что развивает коммуникативные навыки и умение аргументировать.

2. Усиление работы над текстовыми задачами (задание 16)

Отработка задач на экономику (кредиты, вклады):

Составление таблицы платежей с выделением основной суммы долга и процентов.

Использование формул аннуитетных и дифференцированных платежей.

Решение заданий из открытого банка ФИПИ и демоверсий прошлых лет.

Отработка задач на оптимизацию: поиск наибольшего/наименьшего значения функции, составленной по условию задачи.

Методический приём: «Решение с разбором ошибок» — после каждой контрольной работы анализируются типичные ошибки (неверное введение переменной, потеря ОДЗ, арифметические ошибки).

3. Систематическая отработка сложных неравенств (задание 15)

Типы неравенств для отработки:

Логарифмические (с разными основаниями, с переменной в основании, с ОДЗ).

Показательные (сведения к квадратным, метод замены переменной).

Смешанные (показательно-логарифмические, содержащие модуль).

Особое внимание — ОДЗ. Отрабатывать проверку области допустимых значений каждого неравенства, включая случаи, когда основание логарифма зависит от x .

Методический приём: «Решение с комментариями» — каждый шаг решения ученик проговаривает вслух, объясняя, почему он делает то или иное преобразование.

4. Начальное освоение задач с параметром (задание 18) для сильных учеников группы

Для отработки выбрать простейшие задачи с параметром:

Квадратные уравнения с параметром (количество корней, расположение корней).

Сведение к системе уравнений с последующим графическим исследованием.

Методический приём: «Анализ решений» — показывать несколько способов решения одной задачи (аналитический, графический) и обсуждать их преимущества.

5. Подготовка к заданию 19 (олимпиадная задача на целые числа)

Для сильных участников группы:

Отрабатывать базовые факты теории чисел: признаки делимости, свойства простых чисел, алгоритм Евклида, сравнения по модулю.

Решать задачи на доказательство делимости и нахождения всех целых решений.

Методический приём: «Решение по критериям» — показывать ученикам, как оценивается задание 19, чтобы они понимали, за что можно получить 1–2 балла (например, за верный частный случай или за доказательство необходимости условия).

6. Развитие метапредметных умений через обучение доказательствам и самоконтролю

Обучение доказательству:

Учить выделять «дано» и «доказать», анализировать условие.

Использовать метод «от противного» и метод «от задачи к данным».

Развивать навык письменного оформления доказательств (структура: 1) введение, 2) основная часть с тезисами, 3) заключение).

Обучение самоконтролю:

Перед сдачей работы давать 5–10 минут на проверку: «Перечитайте условие каждого задания, проверьте ответ на правдоподобность, подставьте корни в уравнение, проверьте ОДЗ».

Использовать «оценочные листы», где ученик сам ставит себе баллы и сравнивает с эталоном.

7. Индивидуальные траектории для перехода в группу 81–100 баллов

Для каждого ученика группы, имеющего реальный шанс перейти в высокобалльную группу, составить индивидуальный план, ориентированный на:

Обязательное выполнение заданий 1–12 на 100% (12 баллов).

Полное решение заданий 13, 15 и 16 (6 баллов).

Частичное решение заданий 14, 17 (2–3 балла).

Начальное освоение заданий 18, 19 (1–2 балла).

Целевой набор: $12 + 6 + 3 + 2 = 23$ первичных балла (~90 тестовых баллов).

8. Подходы к организации работы с группой обучающихся со средним уровнем подготовки

Группа «от 61 до 80 т.б.» — это группа высокого потенциала, способная показать результат 80+ баллов при целенаправленной подготовке.

Основная стратегия: закрепить стопроцентное выполнение всех заданий части 1 (1–12) и сосредоточиться на освоении заданий с развёрнутым ответом.

Главный резерв для роста: задания 14 и 17 (геометрия) — именно они сейчас являются «слабым звеном» и дают наибольший потенциал для увеличения баллов.

Дополнительный резерв: задание 16 (текстовая задача) и задание 15 (неравенства) — их освоение позволит добавить ещё 2–4 первичных балла.

Для сильнейших в группе: начать работу над заданиями 18 и 19 (параметр и олимпиадная задача), чтобы получить дополнительные 1–2 балла.

Ключевое метапредметное умение для развития: умение строить доказательства и проводить логические рассуждения (геометрические задачи, задачи с параметром, олимпиадные задачи), а также самоконтроль и проверка решения (избегание потерь баллов из-за невнимательности).

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

Целевой ориентир для данной группы: получение 100 тестовых баллов, что соответствует первичному баллу не ниже 30 и абсолютной готовности к конкурсному отбору в ведущие вузы.

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.

Темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий.

Проведенный анализ показывает, что участники этой группы демонстрируют практически стопроцентное решение всех заданий части 1 и большинства заданий части 2:

1. **Задания 1–12** (часть 1) — процент выполнения в группе составляет от 91% до 100%:
 - Задания 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12 — процент выполнения 95–100% (практически идеальное выполнение).
 - Задания 3, 5, 7, 8, 10 — процент выполнения 91–97%. Участники демонстрируют высокое владение всеми темами курса математики на уровне заданий с кратким ответом.
2. **Задания с развёрнутым ответом** (повышенный уровень сложности, 13–17) — участники уверенно решают большинство заданий:
 - Задание 13 (уравнения) — 94% участников получают 2 балла (полное решение), 4% — 1 балл.
 - Задание 14 (стереометрия) — 16% участников получают 3 балла (полное решение), ещё 3% — 2 балла, 46% — 1 балл. Это задание всё ещё вызывает трудности, но участники активно решают его.
 - Задание 15 (неравенства) — 86% участников получают 2 балла (полное решение), 1% — 1 балл.
 - Задание 16 (текстовая экономическая задача) — 82% участников получают 2 балла (полное решение), 4% — 1 балл.

- Задание 17 (планиметрия) — 19% участников получают 3 балла (полное решение), 1% — 2 балла, 13% — 1 балл. Это наиболее сложное задание повышенного уровня.

3. Задания высокого уровня сложности (18, 19) — участники активно решают эти задания:

- Задание 18 (параметр) — 23% участников получают 4 балла (полное решение), 7% — 2 балла, 11% — 1 балл. Это задание является серьёзным барьером даже для высокобалльников.
- Задание 19 (олимпиадная задача) — 9% участников получают 4 балла (полное решение), 1% — 3 балла, 60% — 2 балла и 14% — 1 балл. Задание требует глубокого понимания теории чисел и доказательных рассуждений.

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

Несмотря на высокие результаты, проведенный анализ выявляет следующие системные дефициты, препятствующие получению 100 баллов:

Недостаточное владение стереометрией на уровне полного решения (задание 14)

Задание 14 (стереометрия) — только 16% участников получают 3 балла (полное решение). 35% участников не получают ни одного балла, 46% получают 1 балл, и только 3% — 2 балла. Это означает, что даже в группе высокобалльников 84% не могут решить стереометрическую задачу полностью. Это указывает на недостаточное развитие умения выявлять причинно-следственные связи, выдвигать гипотезу, находить аргументы для доказательства своих утверждений. Участники могут выполнить вычисления, но не могут построить полное логическое обоснование.

Типичные проблемы: неумение построить сечение, ошибки в вычислении углов и расстояний, неполное обоснование геометрических фактов.

Недостаточное владение планиметрией на уровне полного решения (задание 17)

Задание 17 (планиметрия) — только 19% участников получают 3 балла (полное решение). 67% участников не получают ни одного балла, 13% получают 1 балл, 1% — 2 балла. Это означает, что 81% высокобалльников не могут решить планиметрическую задачу полностью. Это указывает на ту же проблему — недостаточное развитие умения строить доказательства. Участники не могут провести дополнительные построения и обосновать их необходимость.

Типичные проблемы: неумение провести дополнительные построения, слабое владение свойствами вписанных и описанных окружностей, неполное доказательство.

Недостаточное владение задачами с параметром (задание 18)

Задание 18 (параметр) — только 23% участников получают 4 балла (полное решение). 58% участников не получают ни одного балла (0 баллов). Это означает, что 77% высокобалльников не могут решить задачу с параметром полностью. Это указывает на недостаточное развитие умения анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях. Участники теряют корни или случаи решений, не проводят полное исследование.

Типичные проблемы: неумение исследовать уравнение в зависимости от параметра, ошибки при анализе корней, неполный учёт всех случаев, недостаточное владение графическими методами.

Недостаточное владение олимпиадными задачами на целые числа (задание 19)

Задание 19 — только 9% участников получают 4 балла (полное решение), 1% — 3 балла. 17% участников не получают ни одного балла, 14% получают 1 балл, 60% — 2 балла. Это указывает на недостаточное развитие умения переносить знания в познавательную и практическую области, интегрировать знания из разных разделов математики, а также способности ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности. Участники решают задачу на частном примере, но не могут провести полное доказательство.

Типичные проблемы: неумение применять методы доказательства (оценка и метод бесконечного спуска), слабое владение свойствами делимости и сравнениями по модулю, неполное обоснование.

Темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий:

Таблица 2-17

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Стереометрия: построение сечений, нахождение углов и расстояний с полным обоснованием (задание 14 – 34%)	10–11 классы
2	Планиметрия: решение сложных задач с доказательством (задание 17 – 24%)	7–9, 10–11 классы
3	Уравнения и неравенства с параметром: полное исследование (задание 18 – 30%)	10–11 классы
4	Олимпиадные задачи на целые числа: делимость, остатки, доказательства (задание 19 – 43%)	10–11 классы

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
5	Сложные комбинированные задачи на применение нескольких теорем и методов	10–11 классы

Приведем несколько заданий, которые, по нашему мнению, должны были бы решить участники данной группы и постараемся проанализировать типичные ошибки, допущенные в этих заданиях.

Задание 19. Если с решением пунктов а) и б) участники данной группы еще более-менее справлялись, то при решении пункта в) возникали неожиданные, обидные, а порой и необъяснимые ошибки. Ученики определяли только один из диапазонов в каком может находиться число N . Если определяли оба диапазона, то неверно вычисляли или вовсе забывали вычислить количество значений числа. Все это приводило к потере баллов в данном номере.

- 19** На столе лежит N монет по 2 рубля и $(1200 - N)$ монет по 5 рублей (N — натуральное число от 1 до 1199). Оказалось, что если взять любые 500 монет, то сумма денег, набранная этими монетами, будет не меньше четверти от общей суммы денег на столе.
- а) Может ли N равняться 400?
б) Может ли N равняться 600?
в) Сколько различных значений может принимать число N ?

в) Общая сумма денег на столе равна $2N + 5(1200 - N) = 6000 - 3N$ рублям, а четверть от этой суммы составляет $1500 - \frac{3}{4}N$ рублей.

Если $N < 500$, то сумма денег, набранная любыми 500 монетами, будет не меньше $2N + 5(500 - N) = 2500 - 3N$ рублей. В этом случае условия задачи выполняются, если выполняется неравенство $2500 - 3N \geq 1500 - \frac{3}{4}N$.

Это неравенство равносильно неравенству $1000 \geq \frac{9}{4}N$, откуда $N \leq 444\frac{4}{9}$. Значит, при $N < 500$ условия задачи выполняются для 444 различных значений N : от 1 до 444.

Если $N \geq 500$, то наименьшая сумма денег, набранная 500 монетами, составляет 1000 рублей. В этом случае условия задачи выполняются, если выполняется неравенство $1000 \geq 1500 - \frac{3}{4}N$. Это неравенство равносильно

неравенству $\frac{3}{4}N \geq 500$, откуда $N \geq 666\frac{2}{3}$. Значит, при $N \geq 500$ условия задачи выполняются для 533 различных значений N : от 667 до 1199. Таким образом, N может принимать 977 различных значений.

Задание 17. При решении геометрических задач обоснования зачастую изобиловали пропущенными логическими связками и при правильном ответе пункта б), в силу практически отсутствия решения пункта а), ученик получал 1 балл вместо 3-х. Это не позволило части школьников заработать такие желанные 100 баллов.

- 17** Окружность с центром O касается боковых сторон AB и BC равнобедренного остроугольного треугольника ABC и его высоты CH .
 а) Докажите, что $\angle AOC = 90^\circ$.
 б) Найдите площадь треугольника ABC , если $BO = 7$ и $AC = 16$.

Решение.

а) Пусть $\angle BAC = \angle BCA = \alpha$. Тогда:

$$\angle ABC = 180^\circ - \angle BAC - \angle BCA = 180^\circ - 2\alpha;$$

$$\angle BCH = 180^\circ - \angle HBC - \angle BHC = 2\alpha - 90^\circ.$$

Поскольку CO — биссектриса угла $\angle BCH$, то $\angle BCO = \frac{\angle BCH}{2} = \alpha - 45^\circ$,

значит, $\angle ACO = \angle ACB - \angle BCO = 45^\circ$.

Луч HO — биссектриса прямого угла $\angle BHC$, значит, $\angle BHO = 45^\circ$; $\angle AHO = 135^\circ$.

Таким образом, сумма углов $\angle AHO$ и $\angle ACO$ четырёхугольника $AHOC$ равна 180° , значит, около него можно описать окружность. Следовательно, $\angle AOC = \angle AHC = 90^\circ$.

б) Пусть точка M — середина отрезка AC . Тогда OM является медианой прямоугольного треугольника AOC , проведённой к гипотенузе, значит,

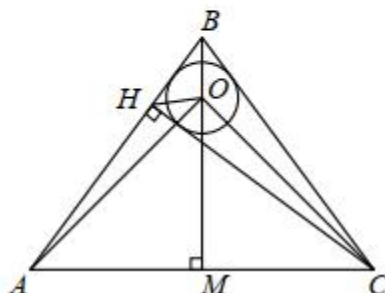
$$OM = \frac{1}{2} AC = 8.$$

Отрезок BM — медиана равнобедренного треугольника ABC , значит, BM является его высотой и биссектрисой, то есть центр O окружности, вписанной в треугольник CBH , лежит на отрезке BM . Таким образом, $BM = BO + OM = 15$.

Следовательно, площадь треугольника ABC равна

$$\frac{1}{2} AC \cdot BM = 120.$$

Ответ: б) 120.



Таким образом можно говорить, что даже в группе высокобалльников наблюдается потеря баллов из-за неполного учёта случаев (задания 18, 19) или неполного обоснования (задания 14, 17). Это указывает на недостаток умения вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности, а также владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и их результатов.

Можно говорить о достижении следующих метапредметных результатов:

- Владение базовыми логическими действиями: установление существенных признаков, выявление закономерностей, определение целей деятельности, внесение корректив (задания 1–13, 15, 16).
- Высокий уровень работы с информацией: извлечение, интерпретация и обработка информации из различных источников.
- Уверенное владение навыками самоорганизации в стандартных ситуациях.
- Хорошо развитые коммуникативные УУД для записи решений стандартных задач.

Одновременно с этим существует ряд не в полной мере достигнутых метапредметных результатов:

- Базовые исследовательские действия: полное владение методами доказательств, анализом результатов, прогнозированием, выдвижением гипотез, интеграцией знаний из разных разделов.
 - Регулятивные УУД на уровне рефлексии: полный самоконтроль, проверка всех случаев, осознание и коррекция ошибок, рефлексия деятельности.
 - Коммуникативные УУД на уровне полного доказательства: умение строго и полно излагать доказательства и исследования в нестандартных задачах.
- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т.б.

Для достижения максимального результата (100 тестовых баллов) участникам данной группы необходимо:

1. Освоить стереометрическую задачу (задание 14) на полный балл (3 балла). Это даст +2 первичных балла по сравнению с текущим средним результатом (1 балл). Целевой ориентир: 100% участников группы должны уметь решать задание 14 полностью.

2. Освоить планиметрическую задачу (задание 17) на полный балл (3 балла). Это даст +2 первичных балла (сейчас большинство получают 0–1 балл).

3. Освоить задачу с параметром (задание 18) на полный балл (4 балла). Это даст +3 первичных балла (сейчас большинство получают 0–1 балл).

4. Освоить олимпиадную задачу (задание 19) на полный балл (4 балла). Это даст +2 первичных балла (сейчас большинство получают 2 балла).

Итого потенциальный прирост: $2 + 2 + 3 + 2 = 9$ первичных баллов при условии полного освоения всех заданий. Для получения 100 баллов необходимо набрать не менее 30 из 32.

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

1. Интенсивная работа над стереометрической задачей (задание 14) — выход на полный балл

Цель: довести решение задания 14 до 3 баллов для 100% участников группы.

Отработка ключевых типов задач:

- Угол между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями.
- Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.
- Построение сечений многогранников и вычисление площадей/объёмов.
- Задачи на комбинации тел (вписанные/описанные сферы, цилиндры, конусы).

Методика обучения:

- Использовать метод координат как универсальный инструмент для вычислений, но также отрабатывать геометрический метод для развития пространственного мышления.
- Разбирать критерии оценивания ФИПИ, чтобы ученики понимали, за что снимаются баллы (неполное обоснование, отсутствие рисунка, ошибки в вычислениях).

Методический приём: «Решение двумя способами» — каждую задачу решать сначала геометрически, затем координатно-векторным методом, сравнивая их преимущества.

2. Интенсивная работа над планиметрической задачей (задание 17) — выход на полный балл

Цель: довести решение задания 17 до 3 баллов для 100% участников группы.

Отработка ключевых типов задач:

- Свойства вписанных и описанных окружностей (касательные, хорды, центральные и вписанные углы).
- Подобие треугольников, теорема Пифагора, теорема синусов и косинусов.
- Внеписанные окружности, теорема Менелая и Чева (для продвинутых).
- Комбинации окружностей и треугольников.

Методика обучения:

- Учить анализировать чертёж: выделять ключевые элементы (равные углы, равные отрезки, подобные треугольники).
- Отрабатывать дополнительные построения (проведение высот, медиан, биссектрис, дополнительных окружностей).
- Развивать навык доказательства: чёткое выделение «дано» → «доказать», логическая последовательность шагов, обоснование каждого шага теоремой или свойством.

Методический приём: «Банк планиметрических фактов» — создание карточек со всеми ключевыми теоремами и свойствами, их ежедневное повторение и применение в задачах.

3. Интенсивная работа над задачами с параметром (задание 18) — выход на полный балл

Цель: довести решение задания 18 до 4 баллов для большинства участников группы.

Отработка ключевых типов задач:

- Квадратные уравнения с параметром (количество корней, расположение корней).
- Системы уравнений с параметром.
- Уравнения и неравенства с модулем и параметром.
- Графические методы решения задач с параметром (координатная плоскость xOa).

Методика обучения:

- Отрабатывать аналитический метод (исследование дискриминанта, теорема Виета, разложение на множители).

- Отрабатывать графический метод (построение графиков функций, анализ их взаимного расположения в зависимости от параметра).
- Особое внимание — полнота исследования: учёт всех возможных значений параметра, проверка граничных случаев.

Методический приём: «Анализ ошибок на 1–2 балла» — разбирать решения, получившие 1 или 2 балла, выявлять, каких случаев не хватает, и дорабатывать до полного решения.

4. Интенсивная работа над олимпиадной задачей (задание 19) — выход на полный балл

Цель: довести решение задания 19 до 4 баллов для большинства участников группы.

Отработка ключевых тем теории чисел:

- Признаки делимости, алгоритм Евклида, НОД и НОК.
- Простые числа, основная теорема арифметики.
- Сравнения по модулю, свойства сравнений.
- Метод математической индукции, метод бесконечного спуска.
- Диофантовы уравнения (линейные, квадратные).

Методика обучения:

- Решать задачи на доказательство (делимость, существование, единственность).
- Отрабатывать оценку решений (нахождение верхней и нижней границы).
- Развивать навык полного обоснования: каждое утверждение должно быть доказано или обосновано ссылкой на известный факт.

Методический приём: «Тематические модули» — выделить 3–4 недели для углублённого изучения теории чисел и решения олимпиадных задач из открытых источников (Математические олимпиады, задания ФИПИ высокого уровня).

5. Совершенствование оформления решений и самоконтроля

Для получения максимального балла важно идеальное оформление и полная проверка:

Обучение проверке решения:

- Подстановка корней в уравнение (задание 13).
- Проверка ОДЗ (задания 13, 15).

- Проверка всех случаев в задачах с параметром (задание 18).
- Проверка полноты доказательства (задания 14, 17, 19).
- В геометрических задачах — проверка рисунка и соответствия вычислений чертежу.

Отработка оформления по критериям ФИПИ:

- Использовать демонстрационные варианты с критериями оценивания.
- Анализировать работы выпускников прошлых лет (из открытого банка ФИПИ), оценивать их по критериям и обсуждать, почему сняты баллы.

Методический приём: «Проверка в парах» — ученики обмениваются решениями и проверяют друг друга по критериям, что развивает навык самоконтроля и критического мышления.

6. Развитие метапредметных умений через углублённые методы решения

Обучение исследовательской деятельности:

- В задачах с параметром (задание 18) — поощрять использование разных методов (аналитического и графического) и выбор наиболее рационального.
- В олимпиадных задачах (задание 19) — учить выдвигать гипотезы, проверять их на частных случаях, затем доказывать в общем виде.

Развитие рефлексии:

- После каждой тренировочной работы — анализ ошибок и составление плана по их устранению.
- Ведение «журнала ошибок», где ученик фиксирует типичные ошибки и способы их предотвращения.

7. Индивидуальные траектории для получения 100 баллов

Для каждого ученика группы составить свой индивидуальный план.

Особый фокус для каждого ученика:

Ученик А.: слабое место — стереометрия (задание 14) → усиленная работа над 14.

Ученик Б.: слабое место — параметр (задание 18) → усиленная работа над 18.

Ученик В.: слабое место — планиметрия (задание 17) → усиленная работа над 17.

8. Подходы к организации работы с группой обучающихся с высоким уровнем подготовки

Группа «от 81 до 100 т.б.» — это элитная группа, способная набрать 100 баллов при целенаправленной подготовке.

Основная стратегия: полное решение всех 19 заданий без потери баллов.

Главный резерв для роста: задания 14 (стереометрия), 17 (планиметрия), 18 (параметр), 19 (олимпиадная задача) — именно они сейчас являются «узкими местами», где теряются баллы даже у сильных выпускников.

Ключевые метапредметные умения для развития: умение строить доказательства (задания 14, 17, 19), умение проводить полное исследование (задание 18), рефлексия и самоконтроль (проверка всех случаев, ОДЗ, полнота обоснования), интеграция знаний из разных разделов (задание 19).

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

По итогам анализа результатов ЕГЭ по математике в 2026 году рекомендуется включить в план работы школьного методического объединения учителей следующие актуальные темы:

1. Анализ результатов ЕГЭ-2026 и планирование подготовки к ЕГЭ-2027. Выявление общих и индивидуальных предметных и метапредметных дефицитов обучающихся с разным уровнем подготовки, определение приоритетных направлений работы, постановка конкретных целей и планируемых результатов.

2. Дифференцированная система подготовки обучающихся разных уровней. Обсуждение содержания, форм и методов работы с обучающимися, не преодолевшими минимальный балл, а также с обучающимися, имеющими базовый, повышенный и высокий уровни подготовки.

При обсуждении указанных вопросов рекомендуется использовать метапредметный подход и рассмотреть следующие направления.

а) Развитие навыков работы с текстом (математическое моделирование)

- Формирование умения анализировать текст задачи: выявлять условие и требование, определять известные и неизвестные величины, устанавливать логические и математические связи между ними.

- Обеспечение преемственности в развитии навыков работы с текстом с начальной школой с учётом результатов ВПР.
- Выявление причин потери единиц измерения, нарушения логики решения и появления неадекватных ответов у обучающихся с низким и средним уровнем подготовки.
- Обсуждение приёмов обучения составлению математической модели, выбору неизвестной, записи уравнения или неравенства, проверке и интерпретации ответа.

б) Формирование математических навыков (вычислительная культура, преобразования, уравнения, функции)

- Анализ причин типичных вычислительных ошибок у обучающихся разных групп.
- Разработка системы устных упражнений, кратковременных ежедневных тренировок и заданий на развитие вычислительной культуры.
- Совершенствование навыков преобразования выражений, решения уравнений и неравенств.
- Формирование умения переходить от визуального «узнавания» графика к его аналитическому исследованию.
- Обсуждение способов развития навыков самопроверки и предупреждения типичных ошибок.

в) Развитие навыков работы со статистикой и вероятностью

- Обеспечение преемственности при формировании представлений о данных, таблицах, диаграммах и вероятностных событиях начиная с начальной школы.
- Сравнение содержания и способов решения базовых и повышенных заданий по теории вероятностей.
- Формирование умения анализировать условие вероятностной задачи, выбирать модель и обосновывать способ решения.
- Использование практико-ориентированных задач и статистических материалов для развития функциональной математической грамотности.

г) Развитие навыков анализа изображений (пространственные представления, геометрический чертёж, графики)

- Формирование пространственных представлений и навыков работы с геометрическим чертежом.
- Обсуждение приёмов обучения построению и анализу сечений пространственных фигур.
- Развитие умения извлекать информацию из чертежей, графиков, схем и рисунков.
- Совершенствование навыков применения координатного и векторного методов при решении геометрических задач.
- Установление связи между графической моделью, условием задачи и аналитическим способом решения.

д) Развитие методологических умений (доказательство, исследование, обоснование, логика)

- Поэтапное формирование навыка записи и оформления решений с развёрнутым ответом.

- Обучение доказательству, обоснованию выполняемых действий и построению логически последовательного рассуждения.

- Развитие умений исследовать математический объект, рассматривать различные случаи и делать выводы.
- Формирование навыков планирования решения, контроля промежуточных результатов и проверки ответа.
- Обсуждение вопросов пропедевтики параметров и элементов теории чисел на уровне основного общего образования.
- Определение способов преемственного формирования исследовательских и логических умений в 5–11 классах.

3. Сетевое взаимодействие и обмен лучшими практиками. Проведение выездных семинаров-практикумов (в т.ч. и в формате онлайн) на базе школ, которые по итогам анализа ЕГЭ-2026 по математике (профильный уровень) в Республике Татарстан продемонстрировали наиболее высокие результаты:

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 учётом выявленных дефицитов предметной подготовки

На основе выявленных дефицитов предметной подготовки обучающихся (недостаточная сформированность вычислительных навыков, умений решать задачи повышенной сложности, оформлять решения с развёрнутым ответом, обосновывать геометрические факты) рекомендуется организация следующих направлений повышения квалификации педагогических кадров:

1. Курсы повышения квалификации по тематике:

- «Методика формирования навыков работы с текстом на уроках математики».
- «Развитие математических навыков в условиях преемственности основной и старшей школы».
- «Методика преподавания геометрии и развития пространственного мышления».
- «Методика обучения решению задач с параметром».
- «Развитие метапредметных умений на уроках математики».
- «Современные цифровые инструменты в преподавании математики».

2. Отдельные методические мероприятия:

Семинары-практикумы по разбору типичных ошибок в каждой из пяти метапредметных групп (работа с текстом; задания, требующие математических навыков; анализ статистики; анализ изображений; задания, требующие методологических умений).

Мастер-классы учителей, подготовивших высокобалльников.

Круглые столы по преемственности математического образования.

Вебинары по оцениванию заданий с развёрнутым ответом.

3. Консультационные площадки и методические десанты:

Организация региональных консультационных центров для учителей по методике подготовки к ЕГЭ.

Проведение выездных методических дней ИРО РТ в муниципалитетах с низкими результатами (территории роста).

Создание регионального банка эффективных педагогических практик (видеоуроки, алгоритмы, дидактические материалы).

3.3.3. Рекомендации для администраций образовательных организаций

С учётом выявленных дефицитов в предметной подготовке обучающихся администрации образовательных организаций рекомендуется:

- организовать системный анализ результатов ЕГЭ, диагностических и текущих работ с выделением предметных и метапредметных дефицитов обучающихся разных уровней подготовки;
- сформировать группы обучающихся, нуждающихся в адресном сопровождении, и определить ответственных педагогов за организацию коррекционной работы;
- включить мероприятия по повышению качества подготовки к ЕГЭ в план работы образовательной организации, внутришкольного контроля и методического объединения учителей математики;
- обеспечить проведение входной, тематической и промежуточной диагностики по основным содержательным линиям: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, планиметрия и стереометрия, производная, текстовые задачи;

- создать условия для регулярной работы с обучающимися разных уровней подготовки: организовать консультации, занятия в малых группах и индивидуальное сопровождение;
- обеспечить учителям возможность участия в курсах повышения квалификации, семинарах, вебинарах, мастер-классах и консультационных мероприятиях ИПК, ИРО и муниципальных методических служб;
- организовать внутришкольное наставничество и методическое сопровождение начинающих учителей;
- обеспечить обмен опытом между учителями, включая посещение уроков, взаимные консультации, проведение открытых занятий и представление эффективных педагогических практик;
- обеспечить взаимодействие учителей математики, классных руководителей, педагога-психолога и родителей по вопросам посещаемости, мотивации и выполнения индивидуальных образовательных маршрутов;
- поддерживать участие обучающихся в олимпиадах, конкурсах, профильных сменах, проектной деятельности и иных образовательных мероприятиях с учётом их уровня подготовки;
- обобщать и распространять успешный опыт педагогов образовательной организации через методические объединения, педагогические советы, открытые уроки и муниципальные методические мероприятия.

3.3.4. Рекомендации по организации поддерживающих мероприятий для разных групп обучающихся

Для отстающих:

- Внедрение системы наставничества (ученик → ученик, учитель → ученик).
- Усиление внутришкольного контроля.
- Методические десанты ИРО РТ в школы с низкими результатами.
- Знакомство с лучшими практиками соседних территорий.
-

Для обучающихся со средними результатами (целевой диапазон 60–80 т.б.):

- Включение в проекты Физ/Мат-прорыв, Физ/Хим-прорыв, ИИ-прорыв.
- Использование методических материалов МЭШ.
- Профориентационные часы в рамках Единой модели Профориентации.

Для одарённых:

- Использование инфраструктуры: УТС (Университетская технологическая смена), РОЦ (Ресурсный образовательный центр), Университет Талантов, Кванториумы.
- Участие в олимпиадах и конкурсах.
- Организация выездных профильных смен с привлечением преподавателей вузов и экспертов ЕГЭ.

3.3.5. Рекомендации по дифференцированному методическому сопровождению педагогов

Для начинающих учителей (стаж до 3 лет):

- Включение в Школу молодого учителя, Ассоциацию молодых учителей-предметников.
- Участие в Форумах молодых учителей.
- Наставничество от опытных педагогов.

Для опытных педагогов (стаж свыше 10 лет):

- Участие в секциях Форумов учителей-предметников.
- Формирование авторских банков задач.

Для руководителей образовательных организаций:

- Включение школ в проекты ФИПИ.
- Семинары по построению системы внутришкольного контроля и наставничества.

Для специалистов методических служб (ИРО РТ, ЦНППМ, муниципальные методисты):

- Лекции по темам, по которым имеются затруднения у педагогов.
- Приглашение специалистов ФИПИ.
- Выделение территорий роста и организация семинаров на их базе.
- Создание новых дополнительных профессиональных программ с учётом данных САО.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Закирова Минзалия Загриевна	Заместитель министра образования и науки Республики Татарстан, кандидат педагогических наук.

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста</i>
Лившиц Семен Александрович	ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Институт цифровых технологий и экономики, доцент кафедры экономики и организации производства. Председатель предметной комиссии Республики Татарстан по математике.
Кудрова Светлана Александровна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора.
Брюханова Марина Венальевна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник сектора организационно-методического сопровождения работников государственной итоговой аттестации.
Увакина Айгуль Григорьевна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник отдела реализации проектной деятельности.
Набиуллина Алия Ансафовна	ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», старший методист сектора организационно-методического сопровождения работников государственной итоговой аттестации.

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста</i>
Ахметшина Гульсия Хабриевна	ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан», кандидат педагогических наук, доцент кафедры современных образовательных технологий и проектирования содержания образования.