

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по математике (профильный уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
6242	42,00%	5805	41,39%	5757	41,30%

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

Таблица 2-2

Пол	человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
Женский	2604	41,72%	2269	39,09%	2239	38,89%
Мужской	3638	58,28%	3536	60,91%	3518	61,11%

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

Таблица 2-3

Категория участников	человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	6207	99,44%	5781	99,59%	5739	99,69%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	33	0,53%	23	0,40%	18	0,31%
ВПЛ	2	0,03%	1	0,02%	0	0%

¹ При заполнении разделов Главы 2 использовался массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ в 2022, 2023 и 2024 годах

² Количество участников основного дня основного периода проведения ЕГЭ в 2022, 2023 и 2024 годах

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам³ ОО

Таблица 2-4

Категория участников	человек в 2022 г.	% от общего числа участников в 2022 г.	человек в 2023 г.	% от общего числа участников в 2023 г.	человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.
Средние общеобразовательные школы	4082	65,42%	3547	61,11%	3612	62,74%
Гимназии	810	12,98%	863	14,87%	753	13,08%
Лицеи	752	12,05%	644	11,10%	682	11,85%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	350	5,61%	303	5,22%	286	4,97%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	150	2,40%	167	2,88%	134	2,33%
Специализированные школы ⁴	60	0,96%	244	4,20%	254	4,41%
Учреждения СПО	20	0,32%	17	0,29%	13	0,23%
Школы-интернаты	13	0,21%	15	0,26%	18	0,31%
Негосударственные образовательные учреждения	2	0,03%	4	0,07%	3	0,05%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	1	0,02%	0	0%	2	0,03%

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
<i>Количество/доля участников в целом по краю</i>	5757	41,30%
г. Красноярск	2521	47,10%
Железнодорожный и Центральный районы г. Красноярска	455	49,03%

³ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁴ К категории «Специализированные школы» отнесены: Краевое государственное автономное общеобразовательное учреждение «Краевая школа-интернат по работе с одаренными детьми «Школа космонавтики», Физико-математическая школа-интернат ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
Кировский район г. Красноярска	216	46,65%
Ленинский район г. Красноярска	275	45,53%
Октябрьский район г. Красноярска	446	49,67%
Свердловский район г. Красноярска	237	42,63%
Советский район г. Красноярска	892	46,87%
г. Ачинск	202	38,77%
г. Боготол	25	21,74%
г. Бородино	31	39,24%
г. Дивногорск	60	41,67%
г. Енисейск	45	37,50%
г. Железногорск	196	58,68%
г. Зеленогорск	130	41,80%
г. Канск	119	37,90%
г. Лесосибирск	130	41,94%
г. Минусинск	140	34,91%
г. Назарово	67	28,39%
г. Норильск	452	43,59%
г. Сосновоборск	83	53,90%
г. Шарыпово	86	36,60%
ЗАТО п. Солнечный	28	47,46%
п. Кедровый	5	45,45%
Абанский район	12	13,04%
Ачинский район	15	31,25%
Балахтинский район	31	42,47%
Березовский район	44	41,51%
Бирилюсский район	15	33,33%
Боготольский район	11	27,50%
Богучанский район	57	31,49%
Большемуртинский район	18	28,57%
Большеулуйский район	9	21,43%
Дзержинский район	16	20,78%
Емельяновский район	65	34,39%
Енисейский район	37	32,17%

Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в муниципалитете
Ермаковский район	27	36,49%
Идринский район	15	31,91%
Иланский район	22	22,45%
Ирбейский район	17	26,15%
Казачинский район	7	13,73%
Канский район	14	16,87%
Каратузский район	12	20,69%
Кежемский район	42	40,78%
Козульский район	10	14,93%
Краснотуранский район	16	34,04%
Курагинский район	64	32,99%
Манский район	20	45,45%
Минусинский район	23	25,00%
Мотыгинский район	24	39,34%
Назаровский район	16	19,05%
Нижнеингашский район	16	14,68%
Новоселовский район	24	50,00%
Партизанский район	7	18,92%
Пировский район	7	15,22%
Рыбинский район	38	30,89%
Саянский район	14	36,84%
Северо-Енисейский район	13	20,63%
Сухобузимский район	18	28,57%
Таймырский Долгано-Ненецкий район	54	34,84%
Тасеевский район	11	23,91%
Туруханский район	15	18,07%
Тюхтетский район	6	13,64%
Ужурский район	58	34,32%
Уярский район	24	38,71%
Шарыповский район	9	19,57%
Шушенский район	39	36,11%
Эвенкийский район	21	28,00%

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Прочие характеристики участников экзаменационной кампании не фиксировались.

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

В 2024 году ЕГЭ по математике (профильный уровень) сдавали 41,30% от общего количества участников государственной итоговой аттестации. В 2022 году экзамен сдавали 6242 человека, в 2023 году – 5805 человек, в 2024 году – 5757 человек. Доля от общего количества участников в течение последних трех лет незначительно уменьшается (в 2022 году – 42,00%, в 2023 году – 41,39%, в 2024 году – 41,30%). При этом количество участников единого государственного экзамена по математике (профильный уровень) в 2024 году уменьшилось на 48 человек по сравнению с 2023 годом и на 485 человек по сравнению с 2022 годом.

Гендерный состав участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) 2024 года подтвердил тенденцию увеличения процента юношей, участвующих в ЕГЭ (в 2022 году – 58,28% от общего числа участников, в 2023 году – 60,91%, в 2024 году – 61,11%).

В 2024 году, как и в предыдущие годы, большую часть участников экзамена (99,69%) составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО. Таких обучающихся 5739 человек (в 2022 году – 6207 человек, в 2023 году – 5781 человек). Очевидно, что среди участников экзамена преобладают выпускники средних общеобразовательных школ: в 2024 году таких участников 3612 (в 2023 году – 3547 человек, в 2022 году – 4082 человек). Выпускники СОШ составляют 61,11% от общего количества выпускников текущего года, 31,19% – выпускники лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Стоит отметить повышение с 2023 года % от общего числа участников в категории участников «специализированные школы», что связано с появлением физико-математической школы-интерната СФУ (в 2022 году – 0,96%, в 2023 году – 4,20%, в 2024 году – 4,41%).

Количество участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, стабильно уменьшается (в 2022 году – 20 человек, в 2023 году – 17 человек, в 2024 году – 13 человек).

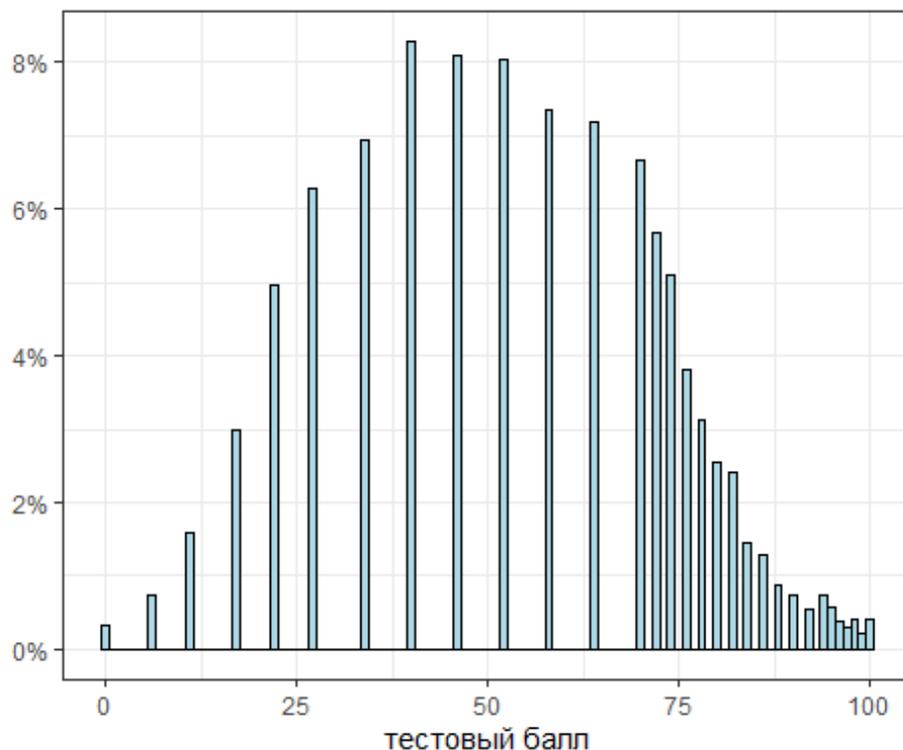
В 2024 году более 50% выпускников от общего числа участников в муниципалитете выбрали экзамен по математике (профильный уровень) в двух АТЕ: г. Железногорск (58,68%), г. Сосновоборск (53,90%). Лидирующую позицию в этом показателе среди негородских территорий занимают ЗАТО п. Солнечный (47,46%), п. Кедровый (45,45%), Балахтинский (42,47%) и Березовский (41,51%) районы. В г. Красноярске доля от общего числа участников ЕГЭ составляет 47,10%, в районах г. Красноярска этот показатель колеблется от 42,63% в Свердловском районе до 49,67% в Октябрьском районе. К числу АТЕ, в которых отмечается наименьшее количество участников ЕГЭ по математике (профильный уровень), относятся г. Боготол (21,74%), Большеулуйский (21,43%), Дзержинский (20,78%) и Абанский (13,04%) районы.

Таким образом, на основании количественных характеристик состава участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) в Красноярском крае можно сделать вывод о том, что общая динамика количественных показателей в 2024 году существенно не отличается от предыдущих лет.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по математике профильной в 2024 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

Участников, набравших балл	2022	2023	2024
ниже минимального балла, %	664 (10,64%)	632 (10,89%)	610 (10,60%)
от минимального балла до 60 баллов, %	2977 (47,69%)	2807 (48,35%)	2589 (44,97%)
от 61 до 80 баллов, %	2461 (39,43%)	2256 (38,86%)	1962 (34,08%)
от 81 до 100 баллов, %	140 (2,24%)	110 (1,89%)	596 (10,35%)
средний тестовый балл	52,28	51,61	54,99

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

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	10,45%	45,01%	34,17%	10,37%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	55,56%	33,33%	5,56%	5,56%
Участники экзамена с ОВЗ	20,83%	41,67%	31,25%	6,25%

Таблица 2-7(2023)

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	10,83%	48,28%	38,99%	1,90%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	26,09%	65,22%	8,70%	0%
ВПЛ	0%	100,00%	0%	0%
Участники экзамена с ОВЗ	14,29%	42,86%	42,86%	0%

Таблица 2-7(2022)

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	10,38%	47,75%	39,62%	2,26%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	57,58%	36,36%	6,06%	0%
ВПЛ	50,00%	50,00%	0%	0%
Участники экзамена с ОВЗ	20,00%	45,71%	30,00%	4,29%

2.3.2. в разрезе типа ОО⁵

Таблица 2-8

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	3612	12,65%	50,64%	31,15%	5,56%
Гимназии	753	7,57%	38,91%	42,36%	11,16%
Лицеи	682	6,01%	38,12%	43,11%	12,76%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	286	11,54%	42,66%	35,31%	10,49%
Специализированные школы	254	0%	2,76%	25,20%	72,05%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	134	7,46%	44,78%	40,30%	7,46%
Школы-интернаты	18	16,67%	61,11%	22,22%	0%
Учреждения СПО	13	46,15%	38,46%	7,69%	7,69%
Негосударственные образовательные учреждения	3	33,33%	66,67%	0%	0%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	2	100,00%	0%	0%	0%

Таблица 2-8 (2023)

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	3547	13,84%	53,93%	31,46%	0,76%
Гимназии	863	6,95%	43,68%	46,93%	2,43%

⁵ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Лицеи	644	4,81%	38,35%	53,42%	3,42%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	303	7,92%	45,21%	45,21%	1,65%
Специализированные школы	244	0,41%	11,89%	73,77%	13,93%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	167	11,38%	48,50%	39,52%	0,60%
Учреждения СПО	17	17,65%	76,47%	5,88%	0%
Школы-интернаты	15	13,33%	53,33%	33,33%	0%
Негосударственные образовательные учреждения	4	25,00%	25,00%	50,00%	0%

Таблица 2-8 (2022)

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	4082	12,54%	52,50%	33,64%	1,32%
Гимназии	810	5,43%	39,26%	51,73%	3,58%
Лицеи	752	5,59%	36,97%	52,39%	5,05%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	350	12,00%	40,57%	44,57%	2,86%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	150	7,33%	49,33%	42,67%	0,67%
Специализированные школы	60	0%	8,33%	78,33%	13,33%
Учреждения СПО	20	50,00%	45,00%	5,00%	0%
Школы-интернаты	13	15,38%	46,15%	38,46%	0%

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Негосударственные образовательные учреждения	2	0%	0%	100,00%	0%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	1	0%	100,00%	0%	0%

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Мужской	3518	11,00%	45,74%	32,15%	11,11%
Женский	2239	9,96%	43,77%	37,11%	9,16%

Таблица 2-9 (2023)

Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Мужской	3536	11,26%	48,08%	38,40%	2,26%
Женский	2269	10,31%	48,79%	39,58%	1,32%

Таблица 2-9 (2022)

Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Мужской	3638	10,45%	47,09%	39,83%	2,64%
Женский	2604	10,91%	48,54%	38,86%	1,69%

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

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

Таблица 2-11

Наименование ОО	Муниципалитет	Количество ВТГ, чел	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл ниже минимального
ФМШ СФУ	Специализированные школы	192	86,46%	12,50%	1,04%	0%
МАОУ Гимназия № 1 г.Канска	г. Канск	13	38,46%	53,85%	7,69%	0%
МБОУ Лицей №174	г. Зеленогорск	36	27,78%	41,67%	30,56%	0%
КГАОУ Школа космонавтики	Специализированные школы	62	27,42%	64,52%	8,06%	0%
МАОУ СШ № 3	Октябрьский район г. Красноярск	15	26,67%	40,00%	33,33%	0%
МАОУ СШ № 72 им. М.Н.Голстихина г.Красноярск	Октябрьский район г. Красноярск	23	26,09%	47,83%	26,09%	0%
КГБОУ Красноярская МЖГИ	Кадетские учреждения	13	23,08%	61,54%	15,38%	0%
МБОУ СОШ №1	г. Лесосибирск	15	20,00%	26,67%	53,33%	0%
МБОУ КСОШ №4	Кежемский район	16	18,75%	37,50%	43,75%	0%
МАОУ СШ №1 имени И.П. Кытманова г.Енисейска	г. Енисейск	11	18,18%	54,55%	27,27%	0%
МБОУ Шушенская СОШ №1	Шушенский район	11	18,18%	45,45%	36,36%	0%
МБОУ СОШ №167	г. Зеленогорск	11	18,18%	27,27%	54,55%	0%

Наименование ОО	Муниципалитет	Количество ВТГ, чел	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, получивших тестовый балл ниже минимального
МБОУ Новоселовская СОШ №5 имени Героя Советского Союза В.И. Русинова	Новоселовский район	13	15,38%	38,46%	46,15%	0%
МАОУ Гимназия № 14	Свердловский район г. Красноярска	13	15,38%	15,38%	69,23%	0%
МБОУ СШ №106 с УИОП г. Железногорск	г. Железногорск	20	15,00%	60,00%	25,00%	0%
МБОУ Лицей №103 г. Железногорск	г. Железногорск	23	13,04%	52,17%	34,78%	0%
КГБОУ Красноярский КК	Кадетские учреждения	39	12,82%	48,72%	38,46%	0%
МАОУ СОШ №4 г. Сосновоборска	г. Сосновоборск	16	12,50%	31,25%	56,25%	0%
МБОУ Гимназия №5 г. Норильск	г. Норильск	25	12,00%	64,00%	24,00%	0%
МБОУ Гимназия №91 г. Железногорск	г. Железногорск	26	11,54%	26,92%	61,54%	0%
МАОУ СШ №144 г. Красноярск	Советский район г. Красноярска	28	10,71%	71,43%	17,86%	0%
МБОУ Школа № 8 г. Ачинск	г. Ачинск	10	10,00%	50,00%	40,00%	0%
МБОУ Ирбейская СОШ №1	Ирбейский район	11	9,09%	36,36%	54,55%	0%
МБОУ Емельяновская СОШ №1	Емельяновский район	12	8,33%	33,33%	58,33%	0%
МБОУ Балахтинская СШ №1 им. Героя Советского Союза Ф.Л. Каткова	Балахтинский район	13	7,69%	30,77%	61,54%	0%
МАОУ СОШ № 5 г. Сосновоборска	г. Сосновоборск	14	7,14%	50,00%	42,86%	0%
МБОУ «Средняя школа №2 имени П.Д.Щетинина»	г. Енисейск	14	7,14%	21,43%	71,43%	0%

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2024 году улучшились по сравнению с предыдущими периодами. Средний тестовый балл по математике (профильный уровень) в 2024 году составил 54,99. Это на 3,38 балла выше, чем в 2023 году, и на 2,71 балла выше результата 2022 года.

Доля экзаменуемых, не преодолевших порог минимального балла, изменилась незначительно: в 2024 г. – 10,60% (610 чел.), в 2023 г. – 10,89% (632 чел.), в 2022 гг. – 10,64% (664 чел.). Количество участников экзамена с высоким уровнем подготовки по математике (профильный уровень) значительно увеличилось: в 2022 году из 6242 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) набравших от 81 до 100 баллов было 140 человек, что составляет 2,24%, в 2023 году из 5805 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) набрали от 81 до 100 баллов 110 человек, что составляет 1,89%, а в 2024 году – из 5757 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) от 81 до 100 баллов набрали 596 участников, это 10,35%.

За счет увеличения доли участников с высоким уровнем подготовки по математике (профильный уровень) естественным образом произошло уменьшение количества участников со средними баллами. К ним отнесём участников экзамена, набравших от минимального балла до 60 баллов: 2022 год – 47,69%, 2023 год – 48,35%, 2024 год – 44,97%. Также уменьшилась доля участников, набравших от 61 до 80 баллов: 2022 год – 39,43%; 2023 год – 38,86%; 2024 год – 34,08%.

Следует учесть, что в 2024 году в первую часть КИМ по математике (профильный уровень) было включено задание по геометрии (задание № 2), проверяющее умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. Максимальный первичный балл за выполнение работы увеличился с 31 до 32 баллов. Шкала перевода баллов также изменилась. Максимум, который можно набрать, решая только задания с кратким ответом, в 2022-2023 годах – 64 балла, в 2024 году – 70 баллов.

В целом среди различных общеобразовательных организаций лучшие результаты экзамена у выпускников специализированных школ, гимназий, лицеев, средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, причем почти во всех этих ОО существенно увеличилась доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов (гимназии: 2022 г. – 3,58%, 2023 г. – 2,43%, 2024 г. – 11,16%; лицеи: 2022 г. – 5,05%, 2023 г. – 3,42%, 2024 г. – 12,76%; средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов: 2022 г. – 2,86%, 2023 г. – 1,65%, 2024 г. – 10,49%; специализированные школы: 2022 г. – 13,33%, 2023 г. – 13,93%, 2024 г. – 72,05%).

За три года у выпускников средних общеобразовательных школ, гимназий, лицеев, средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, специализированных школ, Кадетских корпусов, Мариинский гимназий наблюдается увеличение доли участников, набравших балл ниже минимального значения (средние общеобразовательные школы: 2022 г. – 12,54%, 2023 г. – 13,84%, 2024 г. – 12,65%; гимназии: 2022 г. – 5,43%, 2023 г. – 6,95%, 2024 г. – 7,57%; лицеи: 2022 г. – 5,59%, 2023 г. – 4,81%, 2024 г. – 6,01%; средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов: 2022 г. – 12,00%, 2023 г. – 7,92%, 2024 г. – 11,54%; специализированные школы: 2022 г. – 0%, 2023 г. – 0,41%, 2024 г. – 0%; Кадетские корпуса, Мариинские гимназии: 2022 г. – 7,33%, 2023 г. – 11,38%, 2024 г. – 7,46). Самые слабые позиции по этому показателю у выпускников учреждений СПО (2022 г. – 50,00%, 2023 г. – 17,65%, 2024 г. – 46,15%), негосударственных образовательных учреждений (2022 г. – 0%, 2023 г. – 25,00%, 2024 г. – 33,33%); вечерних (сменных) образовательных школ и центров образования (2024 г. – 100%).

В группе ВТГ, обучающихся по программам СОО, доля участников, не набравших минимального балла, изменилась незначительно (2022 г. – 10,38%, 2023 г. – 10,83%, 2024 г. – 10,45%), на 8,47% увеличилась доля получивших от 81 до 100 баллов (2022 г. – 2,26%, 2023 г. – 1,90%, 2024 г. – 10,37%). В рассматриваемый период у ВТГ, обучающихся по программам СПО, доля набравших балл ниже минимального нестабильна (2022 г. – 57,58%, 2023 г. – 26,09%, 2024 г. – 55,56%), доля получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов, увеличилась (2022 г. – 0%, 2023 г. – 0%, 2024 г. – 5,56%).

Результаты участников ЕГЭ с ОВЗ также нестабильны: на 5,94% в сравнении с 2023 г. увеличилась доля набравших балл ниже минимального значения (2022 г. – 20,00%, 2023 г. – 14,89%, 2024 г. – 20,83%), по сравнению с 2023 г. на 6,25% увеличилась доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 (2022 г. – 4,29%, 2023 г. – 0%, 2024 г. – 6,25%).

Согласно таблице основных результатов ЕГЭ в сравнении по АТЕ по доле участников, набравших балл ниже минимального, лучшие показатели среди городов у г. Сосновоборск (4,82%), г. Зеленогорск (6,15%), г. Бородино (6,45%), г. Енисейск (6,67%), г. Канск (7,56%), г. Норильск (8,85%), г. Красноярск (9,84%). Самые слабые результаты по этому критерию у участников из г. Шарыпово (18,60%), г. Дивногорск (20,00%), Ачинск (20,79%), г. Боготол (24,00%).

По доле участников, получивших от 81 до 100 баллов, лучшие результаты у участников из г. Зеленогорск (13,85%), г. Дивногорск (11,67%), г. Минусинск (11,43%), г. Назарово (10,45%). Ниже среднего краевого показателя доля высокобалльников в г. Лесосибирск (9,23%), г. Красноярск (9,20%), г. Железногорск (9,18%), г. Ачинск (6,93%), г. Канск (6,72%), г. Енисейск (6,67%), г. Сосновоборск (4,82%), г. Шарыпово (4,65%), г. Норильск (4,65%), г. Боготол (4,00%), г. Бородино (0%).

По доле участников из районов края, набравших балл ниже минимального, лучшие показатели (0%) у п. Кедровый, Абанского, Большеулуйского, Ирбейского, Нижнеингашского, Партизанского районов. Самые слабые результаты по этому критерию у Манского (35,00%), Бирилюсского (33,33%), Казачинского (28,57%), Боготольского (27,27%), Березовского (27,27%), Каратузского (25,00%), Енисейского (24,32%), Большемуртинского (22,22%) районов. По доле участников, получивших от 81 до 100 баллов, выше среднего краевого показателя результаты Новоселовского (16,67%), Казачинского (14,29%), Кежемского (14,29%), Мотыгинского (12,50%) районов.

Среди ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по профильной математике, 4 относятся к г. Красноярску, 3 – к г. Железногорску, 2 – к специализированным школам, кадетским учреждениям, г. Зеленогорску, г. Енисейску, г. Сосновоборску, 1 – к г. Ачинску, г. Канску, г. Лесосибирску, г. Норильску, Балахтинскому, Емельяновскому, Ирбейскому, Кежемскому, Новоселовскому, Шушенскому районам. Среди ОО, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по профильной математике, 12 относятся к г. Красноярску, 3 – к Ужурскому району, 2 – г. Ачинску, г. Железногорску, г. Норильску, по одному – к г. Дивногорску, г. Лесосибирску, г. Шарыпово, Березовскому, Курагинскому, Таймырскому Долгано-Ненецкому районам.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) в Красноярском крае улучшились за счет увеличения доли участников с высоким уровнем подготовки по математике.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁶

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Предложенный вариант экзаменационной работы по математике профильного уровня 2024 года сохраняет преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в содержании и примерном уровне сложности заданий. В содержании КИМ присутствует изменение: в первую часть КИМ включено задание по геометрии (задание № 2), проверяющее умения определять координаты точки, вектора, производить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами. Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 32.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	б	73,15%	26,72%	66,47%	88,84%	97,99%

⁶ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

⁷ 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.

2	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами	б	80,11%	24,43%	75,94%	96,99%	99,66%
3	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	б	61,99%	11,97%	49,67%	83,03%	97,48%
4	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность	б	95,31%	76,72%	95,79%	99,03%	100,00%
5	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы	п	52,04%	6,89%	36,96%	74,72%	89,09%
6	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	б	97,03%	83,77%	97,64%	99,59%	99,50%
7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений	б	48,93%	5,57%	29,32%	74,46%	94,46%
8	Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла	б	54,99%	10,00%	38,39%	79,10%	93,79%
9	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	п	63,42%	23,11%	55,93%	77,88%	89,60%

10	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	п	64,53%	8,36%	51,06%	89,40%	98,66%
11	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	п	82,30%	24,59%	79,64%	98,47%	99,66%
12	Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций	п	59,25%	4,43%	44,88%	84,96%	93,12%
13	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	п	38,48%	0,08%	9,98%	70,41%	96,48%
14	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	п	2,43%	0%	0,13%	0,59%	20,97%
15	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов	п	13,30%	0%	0,31%	13,79%	81,71%
16	Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами	п	22,85%	0,08%	3,57%	36,19%	85,99%

17	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	п	7,25%	0%	0,22%	4,35%	54,81%
18	Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами	в	4,29%	0%	0,01%	1,02%	38,09%
19	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи	в	6,14%	0,45%	2,20%	6,68%	27,31%

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50): 7.
- Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15): 14, 15, 17, 18, 19.

Прочие результаты статистического анализа

Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составляет 48,93% – 97,03% в 2024 г., 67,48% – 96,52% в 2023 г. Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом составляет 52,04% – 82,30% в 2024 г., 47,65% – 75,43% в 2023 г.

Средний процент выполнения выше 70% был продемонстрирован при решении заданий 1 (73,15%), 2 (80,11%), 4 (95,31%), 6 (97,03%) базового уровня и задания 11 (82,30%) повышенного уровня сложности с кратким ответом. Средний процент выполнения от 50% до 70% был продемонстрирован при решении заданий 3 (61,99%), 8 (54,99%) базового уровня сложности и заданий 5 (52,04%), 9 (63,42%), 10 (64,53%), 12 (59,25%) повышенного уровня сложности с кратким ответом.

Значительно повысился средний процент выполнения:

- с 84,55% в 2023 г. до 95,31% в 2024 г. задания 4, проверяющего умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события, умение вычислять вероятность;

- с 70,15% в 2023 г. до 82,30% в 2024 г. задания 11, проверяющего умение выражать формулами зависимость между величинами; использовать свойства и графики функций для решения;

- с 47,65% в 2023 г. до 59,25% в 2024 г. задания 12, проверяющего умение оперировать понятием экстремум функции, умение находить производные элементарных функций, использовать производную для исследования функции.

Эти показатели в целом свидетельствуют о сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций, осваиваемых в основной и средней школе и необходимых для обучения в вузах на специальностях, не предъявляющих высокие требования к уровню математической подготовки абитуриентов. Задания базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом проверяли умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять действия с геометрическими фигурами; вычислять вероятности событий и значения выражений; исследовать простейшие математические модели; решать показательные, логарифмические, иррациональные, рациональные уравнения. Средний процент выполнения с кратким ответом в 2024 г. – 69,42% – свидетельствует о том, что более половины выпускников хорошо овладели программой по математике основной и средней школы и готовы к продолжению обучения в высших профессиональных учебных заведениях.

Рассмотрим выполнение экзаменационной работы ЕГЭ 2024 г. участниками с разным уровнем математической подготовки. По результатам ЕГЭ по математике (профильный уровень) 5757 участников экзамена можно разбить на четыре группы:

- I группа – 610 участников (10,60%) с минимальной подготовкой, не преодолевших минимального порога в 27 тестовых баллов;
- II группа – 2589 участников (44,97%) с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов;
- III группа – 1962 участника (34,08%) с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 баллов;
- IV группа с высоким уровнем подготовки – 596 (10,35%) участников, набравших от 81 до 100 баллов.

Участники группы I, как правило, ограничиваются решением заданий 1–12 с кратким ответом и не приступают к задачам, требующим развернутых ответов. Задания базового уровня (1-4, 6–8) с кратким ответом были выполнены следующим образом: 1 (процент выполнения 26,72%), 2 (24,43%), 3 (11,97%), 4 (76,72%), 6 (97,03%), 7 (48,93%), 8 (54,99%).

В отличие от группы I, участники из группы II успешнее решают задания второй части, о чем свидетельствуют, например, результаты решения заданий 13 (процент выполнения 9,98%), 16 (3,57%), 19 (2,20%). Наличие вычислительных навыков позволяет им относительно успешно справиться с заданиями 1-12 со средней успешностью более 50%, кроме заданий 3 (процент выполнения 49,67%), 5 (36,96%), 7 (29,32%), 8 (38,93%), 12 (44,88%).

Высокие показатели (выше 80%) решения заданий 1–12 с кратким ответом в группе III за исключением заданий 5 (процент выполнения 74,72%), 7 (74,46%), 8 (79,10%) и 9 (77,88%).

Участники группы IV справляются с заданиями 1–12 с процентом выполнения более 90%, кроме заданий 5 (процент выполнения 89,09%) и 9 (89,60%).

Наиболее значимая дифференциация участников групп III и IV с повышенным и высоким уровнем подготовки происходит при выполнении заданий 13–19 с развернутым ответом, что видно из следующей таблицы:

Группа	Задание							(%)
	13	14	15	16	17	18	19	
III	70,41%	0,59%	13,79%	36,19%	4,35%	1,02%	6,68%	19,00%
IV	96,48%	20,97%	81,71%	85,99%	54,81%	38,09%	27,31%	57,91%

Как видно из таблицы, в 2024 г. значительное различие между группами III и IV проявляется при решении всех задач с развернутым ответом. Показатели решаемости заданий 14, 17 свидетельствуют о том, что даже для выпускников с высоким уровнем подготовки алгебраическая составляющая подготовки доминирует над геометрической. Здесь, по-видимому, сказывается уклон в сторону изучения алгебры, который закладывается в основной школе из-за недостаточного внимания к развитию геометрической интуиции и повышенного внимания к формально-логической стороне курса математики.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Среди 12 заданий первой части есть одно задание, с которым справились менее 50% участников, – это задание 7 (48,93%).

Задание 7. Найдите значение выражения $2\sqrt{3} \cos^2 \frac{13\pi}{12} - \sqrt{3}$.

Задание базового уровня проверяет умения выполнять вычисления и преобразования с тригонометрическими выражениями и с выражениями, содержащими квадратные корни. В частности, необходимо было увидеть, что для преобразования данного выражения нужно воспользоваться формулой косинуса двойного аргумента, которая была дана в справочных материалах КИМ. Правильный ответ в задании открытого варианта 77. Среди неправильных ответов можно отметить те, которые участники получили из-за того, что неверно определили табличное значение косинуса аргумента, полученного после применения формулы, о которой уже шла речь выше.

Далее приведем задания с развёрнутым ответом открытого варианта КИМ, процент выполнения которых в 2024 году оказался меньше 15%. Указанные типичные ошибки относятся ко всем вариантам КИМ в целом.

Задание 14. Все рёбра правильной четырёхугольной пирамиды $SABCD$ с основание $ABCD$ равны 4. Точка O – центра основания пирамиды. Плоскость, параллельная прямой SA и проходящая через точку O , пересекает рёбра SC и SD в точках M и N соответственно. Точка N делит ребро SD в отношении $SN:ND = 1:3$.

- Докажите, что точка M – середина ребра SC .
- Найдите длину отрезка, по которому плоскость OMN пересекает грань SBC .

Задание 17. Окружность с центром в точке O касается сторон угла с вершиной N в точках A и B . Отрезок BC – диаметр этой окружности.

- Докажите, что $\angle ANB = 2\angle ABC$
- Найдите расстояние от точки N до прямой AB , если известно, что $AC = 14$ и $AB = 36$.

Геометрические задания 14 (стереометрия) и 17 (планиметрия) относятся к повышенному уровню сложности. Эти задания решают в основном участники ЕГЭ, претендующие на высокий балл. Успешное выполнение этих заданий возможно только при систематическом изучении курса геометрии. Задание 14 проверяет сформированность наглядных представлений об изученных стереометрических фигурах, а также умения строить сечения, проводить доказательства, пользуясь изученными фактами о взаимном расположении прямых и плоскостей. Задание 17 – планиметрическая задача, проверяющая умения пользоваться изученными геометрическими фактами и теоремами, исследовать геометрические конфигурации на плоскости. Оба задания содержат два пункта. В первом пункте задание доказать, а во втором пункте – вычислить. Даже в группе выпускников, кто справился с доказательством пункта а), было очень мало работ с попыткой оформить решение пункта б). Процент выполнения этих заданий 3% и 7% соответственно. Низкая успешность выполнения задания 14 свидетельствует о несформированности пространственных представлений у выпускников. Одной из причин этого является то, что стереометрия довольно сложна для школьников, требует значительных усилий при подготовке, но позволяет получить только 4 первичных балла (1 балл в задачах с кратким ответом и 3 балла в задачах с развёрнутым ответом) из 32. Поэтому участники экзамена чаще всего решают эту задачу последней и не успевают закончить решение.

Низкий процент выполнения геометрических заданий свидетельствует о сохраняющихся системных недостатках в преподавании геометрии. Одна из причин – рассмотрение лишь тех типов задач, которые встречались на экзамене в предыдущие годы, вместо полноценного изучения геометрии.

Задание 15. Решите неравенство $11^x - 6 - \frac{24 \cdot 11^x - 244}{121^x - 16 \cdot 11^x + 60} \leq \frac{1}{11^x - 10}$.

Неравенства решают преимущественно экзаменуемые с высоким и средним уровнями подготовки, а слабо подготовленные участники решают их с грубыми математическими ошибками или вовсе не приступают к этому заданию. Ошибки при выполнении задания 15 в 2024 году были довольно типичными для показательных неравенств: ошибки в преобразовании неравенства после замены переменной, ошибки при определении условий, обеспечивающих равносильность преобразований, вычислительные ошибки, ошибки при решении простейших показательных неравенств. Процент выполнения 12%.

Задание 18. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x + y = a, \\ |y| = |x^2 - 2x| \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

Задание 18 высокого уровня сложности проверяет сформированность умений комбинировать различные изученные алгоритмы для решения задач, использовать различные методы, включая графические. Для решения задачи необходимы развитая математическая культура, умение проводить исследование системы уравнений на совместность и количество решений. Навыки, необходимые для верного выполнения данного задания, формируются на протяжении многих лет обучения математике. Процент выполнения 4%. Наибольшие проблемы: непонимание логики задачи и анализ условия; неумение искать ключевые факты и делать необходимые обоснования; применять свойства функций и строить графики, использовать геометрические интерпретации. Основными ошибками

при решении данного задания было неверное комбинирование алгебраического и графического методов решения, подмена одного другим и неверная интерпретация полученных уравнений и затем чертежей.

Задание 19. В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 25% от общего количества контейнеров.

- а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составлять 20% от общей массы всех контейнеров?
- б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 60% от общей массы всех контейнеров?
- в) Какую наименьшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

Задание 19 хоть и повышенной сложности, но для оценки в 1 балл из 4 достаточно только умения прочесть и понять текст, сконструировать подходящий пример. Большинство приступивших к выполнению этого задания справились только с пунктом а). Типичные ошибки при решении пунктов б) и в) связаны с тем, что многие выпускники не понимают, что для доказательства общего утверждения недостаточно привести один частный пример. Процент выполнения 4%. Следует отметить, с каждым годом прослеживается рост участников, которые приступают к решению задания 19, несмотря на то, что это задание считается заданием высокого уровня сложности. Ненулевые баллы за решение пункта а) этого задания получили даже участники, не преодолевшие границу минимального балла, и участники, набравшие от минимального до 60 тестовых баллов. Показатели выполнения данного задания растут, показывая рост логической культуры выпускников.

3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Под метапредметными результатами по математике понимается способ деятельности в рамках образовательного процесса и решение проблем практико-ориентированных задач. К средствам формирования метапредметных результатов обучения относят практические работы, расчетные задачи, задания, для решения которых требуется усвоить информацию из различных источников и других общеобразовательных предметов школьной программы. Так, в математике задействованы знания из области химии, биологии, физики и ряда других предметов.

Проведение выбора наиболее эффективных способов решения, выдвижение гипотезы и оформление результатов относятся ко всем заданиям развернутой части. Требуется подбирать исходные данные; выбирать правильный алгоритм в решении математической задачи; прогнозировать и подбирать ответ в соответствии с условием задачи. Формирование навыков работы с информацией как метапредметного результата задействовано во всех заданиях ЕГЭ по математике (профильный уровень), так как необходимо четко понимать, что именно требуется от экзаменуемого.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы и связь с успешностью выполнения заданий КИМ	
1) Владение универсальными учебными познавательными действиями	
<i>Базовые логические действия</i>	Проблемы сформированности логических универсальных учебных действий особое отражение находят в неумении работать со знаково-символьными моделями (недостаточный уровень абстракции мышления). Это отмечалось в содержательном анализе выполнения заданий КИМ. В задании 7 (для решения которого надо нужны умения выполнять вычисления и преобразования с тригонометрическими выражениями и с выражениями, содержащими квадратные корни) средний процент выполнения 5,57% в группе не преодолевших минимальный балл. В заданиях 10 (на составление уравнения) и 11 (значения функции в точке, используя график) средний процент выполнения выше: 8,36% и 24,59% соответственно. Среди участников экзамена, набравших от минимального до 60 т. б., средний процент выполнения этих заданий: 7 – 29,32%, 10 – 51,06%, 11 – 79,64%. Эта проблема усугубляется при повышении уровня абстракции объектов. Проценты выполнения заданий, требующих математической техники (к которым относятся, в частности, все задания второй части), низкие. Другой важный аспект – понимание того, что представляет собой доказательство, и умение построить дедуктивное алгебраическое или геометрическое доказательство. Даже среди участников экзамена, набравших от 81 до 100 т. б., средний процент выполнения заданий 14 (стереометрия) и 17 (планиметрия) составляет 20,97% и 54,81% соответственно.
<i>Базовые исследовательские действия</i>	Невысокий уровень развития исследовательских навыков проявляется в решении заданий различного уровня сложности. Даже геометрические задачи базового уровня требуют небольшого эвристического исследования. Нужно найти вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу (задание 1). В задаче 8 нужно провести исследование функции на данном промежутке. В задании 11 по имеющемуся графику надо определить параметры функций. Среди участников экзамена, преодолевших порог и получивших до 60 т. б., средний процент выполнения заданий 8 или 10 составляет 38,39% и 51,06% соответственно. Таким образом, даже простейшее исследование могут провести не все участники экзамена удовлетворительного уровня математической подготовки. Для решения геометрического задания 17 повышенного уровня сложности нужны только базовые геометрические знания. Тем не менее, обучающиеся, получившие за экзамен от 81 до 100 т. б., успешно справляются с задачами базового уровня (средний процент выполнения заданий 1-2 не менее 97%), однако не так успешны в заданиях 14 (20,97%) и 17 (54,81%). Владея необходимым математическим аппаратом, участники экзамена не могут выстроить исследование в решении этой задачи.
<i>Работа с информацией</i>	Основная проблема в работе с информацией, проявившаяся в ЕГЭ по математике (профильный уровень), связана с пониманием текстов, написанных на русском языке (интерпретация информации различных видов и форм представления). В задании 5 вместо вероятности «в течение года хотя бы одна лампа из трёх не перегорит» многие участники экзамена посчитали вероятность «в течение года хотя бы одна лампа из двух не перегорит». В задании 8 считали, что изображен графики функции, а не производной функции. Тем не менее, можно сказать, что участники экзамена, успешно выполнившие задания первой части,

	<p>продемонстрировали умение работать с информацией в различных формах, у них умение работать с информацией можно считать сформированным на базовом уровне.</p>
<p>2) Владение универсальными учебными коммуникативными действиями</p>	
<p><i>Выражение своей точки зрения в письменных текстах</i></p>	<p>В решениях заданий с развернутым ответом участники экзамена демонстрируют неумение выразить свою мысль. Мы видим это в обрывочных сжатых ссылках на теоремы в геометрических задачах части с развернутым ответом (14 и 17). Много проблем при решении задачи № 18, где зачастую были не описаны все случаи взаимного расположения парабол и прямых. Особенно большие проблемы в записи решения задачи 19. Вместо описания основных моментов при переборе случаев участники экзамена описывают всё подряд, при этом теряя случаи, что приводит к неполному перебору и снижению оценки. Многие школьники не стараются использовать точную математическую и логическую терминологию, не имея сформированной привычки к ясному изложению своих размышлений.</p>
<p>3) Владение универсальными учебными регулятивными действиями</p>	
<p><i>Самоорганизация</i></p>	<p>Судя по поведению участников экзамена на заседаниях конфликтных комиссий, можно заключить, что подавляющее большинство тех, кто не получил желаемого результата на экзамене, были в этом результате сильно заинтересованы. Это означает, как правило, невысокий уровень сформированности регулятивных действий. Участники экзамена, не преодолевшие минимальный балл, не смогли собраться на экзамене, вдумчиво выполнить задания. Обучающиеся, недовольные оценками заданий с развернутым ответом, апеллируют выражениями «ну это же понятно», «я описался», «зачем это писать». В то время как логика представления математического решения описывается на уроках и в учебниках. В этом проявляются неспособность к самоорганизации и неумение понимать ответственность за свои решения.</p>
<p><i>Самоконтроль</i></p>	<p>Письменное изложение математического решения связано не только с логическими и коммуникативными действиями, но и с действием самоконтроля. Участники экзамена должны понимать, по каким правилам проходит экзамен, и уметь по возможности удовлетворить эти требования для получения наилучшего результата. Участники экзамена с неплохим уровнем математической подготовки не всегда понимают, что проверяется именно текст решения, поэтому в нем нужно аккуратно описать положения, которые им могут казаться очевидными. К примеру, в решении задания 14 необходимо было сделать ссылку на то, что прямая параллельна плоскости. Другое проявление самоконтроля касается сформированного навыка к перепроверке своих текстов, рассуждений, записей. К сожалению, нередко допускаемые ошибки могли быть устранены самим обучающимися при самопроверке. Например, в задании 9 многие участники экзамена считали, что автомобиль может повторно остановиться и один из ответов не имел физического смысла.</p>

3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

- Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным

Номера заданий	Проверяемые элементы содержания / умения
1 (б)	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
2 (б)	Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами
3 (б)	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
4 (б)	Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность
6 (б)	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов
9 (п)	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
10 (п)	Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов
11 (п)	Умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений

- Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным

Номера заданий	Проверяемые элементы содержания / умения
13 (п)	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов
14 (п)	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
15 (п)	Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов
16 (п)	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
17 (п)	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
18 (в)	Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами
19 (в)	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

- Выводы об изменении успешности выполнения заданий за последние два года по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности

Рассмотрим средний процент выполнения заданий за последние два года:

Год	Средний процент выполнения заданий с кратким ответом											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	85,46%	–	85,53%	84,55%	62,62%	96,52%	67,48%	73,40%	75,43%	67,65%	70,15%	47,65%
2024	73,15%	80,11%	61,99%	95,31%	52,04%	97,03%	48,93%	54,99%	63,42%	64,53%	82,30%	59,25%
Динамика	–		–	+	–	+	–	–	–	–	+	+

Значительные улучшения наблюдаются в заданиях 4, 11 и 12. Значительные ухудшения – в заданиях 1, 3, 5, 7, 8, 9.

Год	Средний процент выполнения заданий с развёрнутым ответом						
	13	14	15	16	17	18	19
2023	35,28%	0,61%	12,88%	7,29%	1,58%	2,67%	6,84%
2024	38,48%	2,43%	13,30%	22,85%	7,25%	4,29%	6,14%
Динамика	+	+	+	+	+	+	–

Улучшения произошли в решении всех заданий с развёрнутым ответом, кроме задания 19 (незначительное ухудшение).

- Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных в статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.

По рекомендациям, включенным в статистико-аналитический отчет 2023 года, хочется отметить положительную динамику результатов выполнения заданий 4 (теория вероятностей), 6 (иррациональное уравнение), 11 (нахождение значения функции в точке, используя график), 12 (нахождение точки минимума функции) и почти всех заданий с развёрнутым ответом.

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁸ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте РФ на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

К сожалению, нерешённой остаётся главная проблема: перекос в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам для подготовки к ЕГЭ или вариантам ЕГЭ прошлых лет. Давая своим ученикам клонированные варианты один за другим, учитель добивается, как ему кажется, безусловного и безукоризненного выполнения работ почти всеми учащимися. У него создается ложное мнение, что школьники готовы к сдаче ЕГЭ, и похожее впечатление возникает у самих школьников и их родителей. Проблема в том, что, решая экзаменационные задачи предыдущих лет, школьник готовится к прошлогоднему экзамену, а не к предстоящему.

⁸ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Полноценно подготовиться к экзамену можно, лишь изучая математику во всём разнообразии её методов; необходимо уделять должное внимание развитию логики и математической речи, в том числе устной, а также умению выражать мысли на бумаге доходчиво, просто и доказательно.

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

- Учителям

Необходимо обучать методам решения заданий по основным разделам школьной математики, делая акцент на понимании ключевых логических схем в этих методах. По каждой теме целесообразно рассматривать разнообразные, а не «типичные» задания, чтобы обучающиеся более эффективно осваивали идеи и методы. Ориентация на логическую составляющую математической теории способствует углублению понимания математики и формированию логических познавательных учебных действий.

Регулярное применение в образовательном процессе теоретических знаний при выполнении контрольных и самостоятельных работ. Изучение теоретического материала формирует теоретическое и абстрактное мышление, развивает коммуникативные навыки. В современной школьной практике нередко встречается ситуация, когда школьники разбирают только формулировки геометрических теорем, «правила» построения графиков отдельных видов функций и т.д.

Следует обращать внимание обучающихся на возможности использования ресурсов сети Интернет, на которых представлена нормативная информация по организации ЕГЭ и методические рекомендации по подготовке к ЕГЭ. В первую очередь это сайт ФГБНУ «ФИПИ». Школьникам необходимо показать структуру сайта, разобрать демонстрационный вариант КИМ, обратить внимание на справочные материалы, которыми может пользоваться участник экзамена. Особое внимание уделить критериям оценки заданий. Использовать открытые банки заданий ЕГЭ по математике. Их главная цель – дать представление о том, какие задания будут в вариантах ЕГЭ по математике, и помочь выпускникам сориентироваться при подготовке к экзамену.

Следует формировать у обучающихся умение ориентироваться в различных источниках информации, уметь читать и интерпретировать нормативные и иные документы (не перегружая, естественно, излишней бюрократизацией, акцентируя внимание на важной и полезной информации). Эта рекомендация дается нами на основании опыта выступлений и открытых занятий для школьников, абитуриентов, на основании взаимодействия со школьниками на заседаниях конфликтных комиссий. Многие обучающиеся имеют туманные представления о критериях проверки, не понимают их определенности, связывают результаты проверки со случайным настроением комиссии. С другой стороны, если в работе решение имеет неадекватную оценку (о чем желательно проконсультироваться с учителем), школьник должен понимать, как происходит процедура апелляции.

Рекомендуем использовать в работе со всеми обучающимися материалы открытого банка заданий ФГБНУ «ФИПИ», которые оказывают существенную методическую помощь учителям математики. Для повышения качества образования педагогам важно изучить документы, регламентирующие разработку КИМ для ЕГЭ по математике (кодификатор элементов содержания и спецификация экзаменационной работы).

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году показал, что при подготовке к первой части экзаменационной работы необходимо обратить внимание на развитие у обучающихся следующих умений:

базовый уровень

- вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

- выполнять вычисление значений и преобразования числовых тригонометрических выражений;
- использовать производную для исследования функций, находить наибольшее и наименьшее значения функций;

повышенный уровень

- вычислять вероятность с использованием графических методов, применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы;

- составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.

При подготовке ко второй части экзаменационной работы необходимо обратить внимание на развитие у обучающихся следующих умений:

повышенный уровень

- решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения;

- моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;

- решать показательные и логарифмические неравенства;

высокий уровень

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы;

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

В процессе обучения особое внимание рекомендуется обратить на темы, вызвавшие основные затруднения выпускников в 2024 году. К ним относятся: стереометрические и планиметрические задачи базового и повышенного уровня сложности; задачи на вероятность событий повышенного уровня сложности; задачи на выполнение вычислений значений и преобразований выражений базового уровня сложности; задачи на использование производной для исследования функций, нахождения наибольших и наименьших значений функции базового уровня сложности; задачи на составление выражений, уравнений, неравенств и их систем, исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры повышенного уровня сложности; решение уравнений и неравенств повышенного уровня сложности; решение задач с параметрами; решение задач из раздела «Алгебра и теория чисел».

- ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

Рекомендуется провести для всех учителей математики региона мероприятия (курсы повышения квалификации, семинары) по осмыслению основных ошибок, которые совершают на ЕГЭ по математике (профильный уровень) в заданиях с развёрнутым ответом

(13-19). Для их решения существует ряд правил и тонкостей, не зная которых выпускники теряют баллы. Среди них правильность указания обоснований каких-либо утверждений, правильность вычислений, принципы оценивания решения задач и многое другое. К реализации таких мероприятий необходимо привлекать специалистов из образовательных организаций с лучшими результатами, ведущих и старших экспертов региональной предметной комиссии Красноярского края. Также на курсах повышения квалификации стоит обратить внимание на задания с кратким ответом, в которых значительно снизился средний процент выполнения по сравнению с 2023 г. (1, 3, 5, 7, 8, 9).

Особое внимание рекомендуется обратить на темы повышенного и высокого уровня сложности, вызывающие основные затруднения выпускников: стереометрические и планиметрические задачи; задачи на вероятность событий; решение уравнений и неравенств; решение задач с параметрами; решение задач из раздела «Алгебра и теория чисел».

Существенные затруднения у многих учителей вызывает решение задач с параметром. Современные цифровые инструменты (такие как Geogebra, «Живая математика» и т.д.) позволяют наглядно проиллюстрировать графический метод решения задач с параметром. Так что, кроме непосредственно задач и методов их решения, рекомендуется устроить семинары и курсы по работе с вышеуказанными средствами визуализации.

Также у учителей вызываются большие затруднения задачи на методы конструирования примеров и контрпримеров. Поэтому можно и нужно обсуждать эти идеи и методы как можно чаще и с как можно более широкой аудиторией, чтобы продемонстрировать, что при правильной подаче эти темы вызывают интерес у обучающихся.

4.1.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

- Учителям

Для подготовки к ЕГЭ по математике (профильный уровень) обучающихся можно разбить на четыре группы:

- I группа – с минимальной подготовкой, не преодолевших минимального порога в 27 тестовых баллов;
- II группа – с базовой подготовкой, набравших от минимального балла до 60 тестовых баллов;
- III группа – с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 баллов;
- IV группа – с высоким уровнем подготовки, набравших от 81 до 100 баллов.

Учитывая образовательные запросы и возможности учеников можно проводить дифференциацию при выборе математических задач и методов/приемов обучения.

В работе с обучающимися I и II групп возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень. На занятиях с обучающимися из I и II групп стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических компетенций. Рекомендуется для группы I обратить особое внимание на задания с кратким ответом базового уровня сложности (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8), для группы II – дополнительно с кратким ответом повышенного уровня сложности (5, 9, 10, 11, 12) и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Необходима работа с текстом на уроках математики для формирования умения анализировать прочитанный текст, сделать из него выводы и составить математическую модель.

Для учащихся группы III важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса математики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации.

Особое внимание данной группы, помимо заданий с кратким ответом (1–12), рекомендуется обратить на задания с развёрнутым ответом (13, 15, 16, 17а, 19а).

Приоритетом в выборе методов обучения для обучающихся с высоким уровнем подготовки (третья группа) может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению математики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления ученика, через решение задач нестандартных и повышенной сложности, участие в олимпиадах; развитие логического мышления, умения доказывать и рассуждать, накопление различных способов и приемов, математического доказательства.

- Администрациям образовательных организаций

Для обучающихся, проявляющих интерес к математике, необходимо организовывать факультативы, которые призваны углублять и расширять научные и прикладные знания выпускников в соответствии с их потребностями, приобщать их к исследовательской деятельности, создавать условия для самоопределения личности и её самореализации. Факультативы являются одной из гибких форм отражения в профессиональном образовании современных достижений науки, техники и культуры, позволяют вносить дополнения в содержание образовательных программ. Для этих целей было бы полезным приглашать ведущих преподавателей и молодых ученых вузов.

Рекомендовано поддерживать создание программ и курсов в образовательных организациях для ликвидации математической безграмотности и для продвинутого обучения.

- ИПК/ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

Так как одновременно работать с учащимися, имеющими разный уровень математической подготовки, очень сложно, а зачастую в одних и тех же классах сидят ученики, едва набирающие баллы на положительную отметку, и те, кто готов решать задания высокого уровня сложности, необходимо организовать семинары для учителей по организации дифференциального подхода в обучении.

Кроме того, необходимо стимулировать работу методических объединений учителей с включением в неё семинаров по отработке единых подходов к оцениванию экзаменационных ответов школьников с разными уровнями предметных знаний, умений и навыков на этапе подготовки к ЕГЭ (учителя, не являющиеся экспертами региональной предметной комиссии, зачастую не владеют инструментами оценивания и не могут дать обучающимся адекватную картину их готовности к экзамену).

Рекомендуется обратить внимание на следующие темы в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки:

- в группе не набравших минимальный балл: планиметрия, векторы, стереометрия, начала теории вероятностей, простейшие уравнения, вычисления и преобразования, производная.
- в группе с т.б. от минимального до 60: планиметрия, векторы, стереометрия, начала теории вероятностей, вероятности сложных событий, простейшие уравнения, вычисления и преобразования, производная, задачи с прикладным содержанием, текстовые задачи, графики функций, наибольшее и наименьшее значения функций.

- в группе с т.б. от 61 до 100: уравнения, неравенства и системы, стереометрия, финансовая математика, планиметрия, задачи с параметрами, теория чисел.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуются следующие темы для обсуждения на методических объединениях учителей математики:

1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике в 2024 году: проблемы, типичные ошибки, рекомендации по повышению качества преподавания.
2. Формы и методы организации работы, распределение учебного времени для эффективной подготовки к ЕГЭ.
3. Эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды.
4. Распространение опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике.
5. Рекомендуется изучать материалы, опубликованные на сайте ФГБНУ «ФИПИ» www.fipi.ru в разделе «ЕГЭ», а также «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по математике» (можно воспользоваться аналогичными материалами более ранних лет). Полезно использовать дистанционные сервисы и учебные пособия.

Учителям, работающим в 11 классах в 2024-2025 учебном году, особое внимание рекомендуется обратить на темы, проверяемые заданиями с кратким ответом, по которым значительно снизился средний процент выполнения относительно 2023 г. (1, 3, 5, 7, 8, 9). Необходимо обсуждать задания повышенного и высокого уровня сложности, вызывающие основные затруднения выпускников: стереометрические и планиметрические задачи; решение уравнений и неравенств; решение задач с параметрами; решение задач из раздела «Алгебра и теория чисел».

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуется включить в содержание курсов повышения квалификации учителей математики для овладения ими различными методиками по подготовке учащихся к итоговой аттестации следующие темы:

- методы решения неравенств;
- исследование и построение функций средствами математического анализа;
- элементы теории вероятностей и математической статистики;
- тригонометрические уравнения и методы отбора корней;
- методика решения текстовых задач с экономическим содержанием;
- методы решения задач повышенной сложности по геометрии;
- задачи с параметрами;

- дополнительные главы теории чисел.

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне.

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 0-14

№ п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1	Курсы повышения квалификации «Система подготовки обучающихся к ГИА-11 по математике в новом формате. Модуль 1. Как преодолеть минимальный порог», КК ИРО	Учителя математики, в том числе из ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ
2	Цикл онлайн семинаров «Методический четверг» «Анализируем. Решаем. Оформляем решение» (методы решения заданий 2 части ЕГЭ), КК ИРО	Руководители РМО учителей математики, учителя математики, в том числе из ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ
3	Методическая поддержка педагогов в рамках деятельности профессионального сетевого методического объединения учителей математики. Привлечение методического актива в качестве тьюторов, в том числе для педагогов из школ с низкими результатами обучения, КК ИРО	Руководители РМО учителей математики, Учителя математики, в том числе из ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ
4	Адресная работа с ОО муниципалитетов, имеющими низкие результаты по итогам ЕГЭ: проведение семинаров (возможен как очный, так и дистанционный формат), вебинаров (по запросу муниципалитетов), КК ИРО	ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.
5	Обучение руководителей районных и городских (муниципальных) методических объединений учителей математики в т.ч. по вопросам организации работы с обучающимися для подготовки к ГИА, КК ИРО	Руководители РМО учителей математики

№ п/п	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
6	Курсы повышения квалификации «*Математическая грамотность как один из результатов освоения курса математики в основной и старшей школе», КК ИРО	Руководители РМО учителей математики, Учителя математики, в том числе из ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 0-25

№ п/п	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	В рамках деятельности сетевого методического объединения учителей математики– консультационная линия и обмен опытом в тематическом разделе «Подготовка к ГИА» с привлечением учителей математики из школ, имеющих высокие результаты, КК ИРО

5.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.

Онлайн семинар «Методический анализ результатов ЕГЭ по математике в 2024 году: проблемы, типичные ошибки, рекомендации по повышению качества преподавания», КК ИРО

5.1.4. Работа по другим направлениям

Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (профильный уровень) показывает, что результаты в 2024 году улучшились по сравнению с предыдущими периодами. Средний тестовый балл по математике (профильный уровень) в 2024 году составил 54,99. Это на 3,38 балла выше, чем в 2023 году, и на 2,71 балла выше результата 2022 года.

А вот доля экзаменуемых, не преодолевших порог минимального балла, изменилась незначительно: в 2024 г. – 10,60% (610 чел.), в 2023 г. – 10,89% (632 чел.), в 2022 гг. – 10,64% (664 чел.). Количество участников экзамена с высоким уровнем подготовки по математике (профильный уровень) значительно увеличилось: в 2022 году из 6242 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) набравших от 81 до 100 баллов было 140 человек, что составляет 2,24%, в 2023 году из 5805 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) набрали от 81 до 100 баллов 110 человек, что составляет 1,89%, а в 2024 году – из 5757 участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) от 81 до 100 баллов набрали 596 участников, это 10,35%.

Анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) позволяет сделать вывод, что доля участников, получивших отметку «2», уменьшилась по сравнению с прошлыми периодами: в 2024 г. – 2,64% (212 чел.), в 2023 г. – 3,18% (257 чел.), в 2022 г. – 3,46% (293 чел.). Доля участников, получивших отметки «4» и «5», нестабильна: в 2024 г. – 76,67% (6156 чел.), в 2023 г. – 72,27% (5885 чел.), в 2022 гг. – 78,25% (6623 чел.).

Анализ результатов (на основе типичных ошибок) позволяет выделить следующие проблемные темы в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки (профильный уровень):

- в группе не набравших минимальный балл: планиметрия, векторы, стереометрия, начала теории вероятностей, простейшие уравнения, вычисления и преобразования, производная.

- в группе от минимального балла до 60: планиметрия, векторы, стереометрия, начала теории вероятностей, вероятности сложных событий, простейшие уравнения, вычисления и преобразования, производная, задачи с прикладным содержанием, текстовые задачи, графики функций, наибольшее и наименьшее значения функций.

- в группе от 61 балла до 100: уравнения, неравенства и системы, стереометрия, финансовая математика, планиметрия, задачи с параметрами, теория чисел.

С учетом анализа выполнения работ ВПР, а также результатов ОГЭ можно определить темы, вызывающие основные затруднения обучающихся и выпускников: планиметрические задачи; вычисление значений и преобразования выражений; решение уравнений и неравенств; текстовые задачи разных типов.

В связи с этим учителям математики рекомендуется (помимо участия в указанных выше мероприятиях, п.5.1.1, 5.1.2, 5.1.3):

- участие в вебинарах в рамках методического четверга «ВПР по математике: выстраиваем систему эффективной подготовки», КК ИРО;
- участие в вебинарах в рамках методического четверга «Методические особенности преподавания учебного предмета «Математика» на углубленном уровне в старшей школе», КК ИРО
- обучение на курсах повышения квалификации «Система подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике в форме ОГЭ (ОГЭ без «двоек» и дополнительных часов), очно, КК ИРО;
- обучение на курсах повышения квалификации «Вероятность и статистика в старшей школе на углубленном уровне» (очно-дистанционно), КК ИРО;
- методическую работу в ОО планировать с учетом результатов ГИА.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Черепанова Ольга Николаевна</i>	<i>кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, директор Института математики и фундаментальной информатики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», председатель предметной комиссии ЕГЭ по математике</i>
<i>Зотов Игорь Николаевич</i>	<i>кандидат физико-математических наук, младший научный сотрудник регионального научно-образовательного математического центра «Красноярский математический центр», доцент кафедры алгебры и математической логики Института математики и фундаментальной информатики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», заместитель председателя предметной комиссии ЕГЭ по математике</i>

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 (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Крохмаль Светлана Владимировна</i>	<i>Краевое государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Красноярский краевой институт развития образования», заведующий центром математического образования</i>
<i>Васильева Рита Леонидовна</i>	<i>Краевое государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Красноярский краевой институт развития образования», старший преподаватель центра математического образования</i>

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>
<i>Машков Павел Павлович</i>	<i>КГКСУ «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук</i>
<i>Дёмина Светлана Васильевна</i>	<i>Министерство образования Красноярского края, начальник отдела общего образования</i>