

МАТЕМАТИКА (профильный уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество¹ участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
4321	45,48	3946	42,88	4098	44,42

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

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1797	18,92	1505	16,35	1495	16,21
Мужской	2524	26,57	2441	26,52	2603	28,22

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

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	4262	98,63	3888	98,53	4064	99,15
ВТГ, обучающихся по программам СПО	59	1,37	58	1,47	32	0,78
Не прошедшие ГИА	0	0,00	0	0,00	2	0,05
Участники экзамена с ОВЗ	40	0,93	27	0,68	43	1,05

¹ Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам² ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участия	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники лицеев	720	16,66	619	15,69	590	14,4
2.	выпускники гимназий	567	13,12	497	12,6	560	13,67
3.	выпускники СОШсУИОП	325	7,52	330	8,36	326	7,96
4.	выпускники СОШ	2470	57,16	2309	58,51	2362	57,64
5.	выпускники ГОО	167	3,86	123	3,12	152	3,71
6.	выпускники СПО	71	1,64	64	1,62	49	1,2
7.	ВПЛ	1	0,02	4	0,1	2	0,05
8.	выпускники ПКУ	–	–	–	–	57	1,39

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.	Анжеро-Судженский ГО	104	2,54
2.	Беловский ГО	251	6,12
3.	Березовский ГО	65	1,59
4.	г.Кемерово	1263	30,82
5.	г.Новокузнецк	862	21,03
6.	Калтанский ГО	39	0,95
7.	Киселевский ГО	131	3,20
8.	Ленинск-Кузнецкий ГО	196	4,78
9.	Междуреченский ГО	190	4,64
10.	Мысковский ГО	68	1,66
11.	Осинниковский ГО	42	1,02

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

12.	Полысаевский ГО	37	0,90
13.	Прокопьевский ГО	210	5,12
14.	Тайгинский ГО	22	0,54
15.	Юргинский ГО	138	3,37
16.	Беловский МО	17	0,41
17.	Гурьевский МО	59	1,44
18.	Ижморский МО	11	0,27
19.	Кемеровский МО	43	1,05
20.	Крапивинский МО	9	0,22
21.	Ленинск-Кузнецкий МО	10	0,24
22.	Мариинский МО	44	1,07
23.	Новокузнецкий МР	33	0,81
24.	Прокопьевский МО	56	1,37
25.	Промышленновский МО	32	0,78
26.	Таштагольский МР	59	1,44
27.	Тисульский МО	16	0,39
28.	Топкинский МО	25	0,61
29.	Тяжинский МО	22	0,54
30.	Чебулинский МО	9	0,22
31.	Юргинский МО	10	0,24
32.	Яйский МО	8	0,20
33.	Яшкинский МО	17	0,41

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

В 2024 году прошел первый выпуск в Кемеровском президентском кадетском училище, созданном в Кузбассе по поручению Президента Владимира Путина. Из 66 выпускников, поступивших в 2019 году в ПКУ семиклассниками, 57 сдавали экзамен по математике на профильном уровне.

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

На основе приведенных в разделе данных отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ и др.; демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов, форс-мажорные обстоятельства в регионе и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по предмету.

В отличие от нескольких предыдущих лет, когда общее количество сдающих профильную математику в Кузбассе монотонно снижалось, в 2024 г. этот показатель увеличился на 152 чел. по отношению к 2023 г., хотя уровень 2022 г. еще не достигнут. При этом большинство сдававших – юноши и по сравнению с 2023 г. их число среди выбравших профильную математику в 2024 г. выросло на 6,6%, хотя до этого оно уменьшалось. Численность же девушек на профильном ЕГЭ по математике продолжает убывать, хотя темп снижения замедлился: на 16,2% в 2023 г. и на 0,7% в 2024 г.

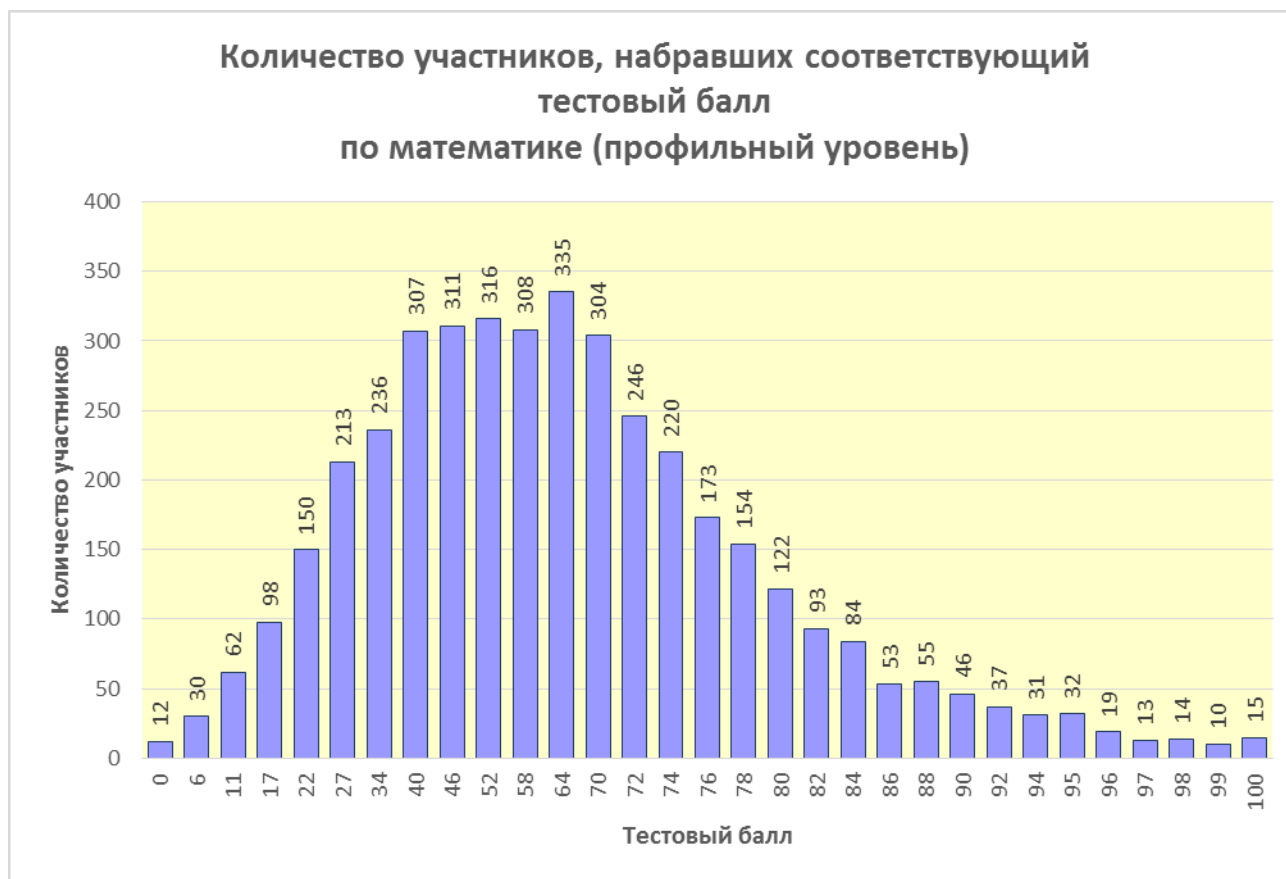
Все это можно объяснить как изменением демографической ситуации в области (9400 выпускников в 2024 г. против 9218 в 2023 г.), так и увеличением интереса к инженерным и IT профессиям, в первую очередь среди выпускников мужского пола, ведь для обучения в высших учебных заведениях на соответствующих специальностях необходимо сдавать профильную математику.

Заметно снизилось число выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, хотя их доля и до этого была не очень большой. Структурный состав ВТГ по типам ОО (в процентах) сохранился практически неизменным: 36-37% всех ВТГ, сдававших ЕГЭ по математике, – это выпускники лицеев, гимназий и школ с углубленным изучением отдельных предметов, 57-58% – выпускники СОШ. Несколько выросло число участников из Губернаторских образовательных учреждений, к которым добавился первый выпуск Президентского кадетского училища.

Доля городских жителей в числе сдававших профильный экзамен в регионе сохранилась на прошлогоднем уровне 88%. При этом и доли жителей областного центра (города Кемерово) и второго по величине города Новокузнецка практически не изменились (30,8% и 21,0% соответственно).

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету 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

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла, %	9,33	8,64	8,57
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	42,95	43,98	41,26
3.	от 61 до 80 баллов, %	44,87	44,8	37,92
4.	от 81 до 100 баллов, %	2,85	2,58	12,25
5.	Средний тестовый балл	54,98	54,46	57,74

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	8,10	40,95	37,87	11,88
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0,41	0,32	0,05	0,00
3.	Не прошедшие	0,05	0,00	0,00	0,00
4.	Участники экзамена с ОВЗ	0,02	0,37	0,59	0,07

2.3.2. в разрезе типа ОО³

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.	Лицеи	575	0,22	3,71	6,22	3,88
2.	Гимназии	549	0,37	4,83	6,37	1,83
3.	СОШсУИОП	315	0,07	3,10	2,93	1,59
4.	СОШ	2237	3,34	27,09	20,28	3,88
5.	ГОО	148	0,00	2,05	1,27	0,29
6.	СПО	42	0,34	0,41	0,27	0,00
7.	ПКУ	57	0,00	0,05	0,56	0,78
8.	ВПЛ	2	0,00	0,02	0,02	0,00

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	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.	женский	2475	2,59	26,45	23,35	8,00
2.	мужской	1450	1,76	14,81	14,57	4,25

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.	Анжеро-Судженский ГО	104	0,39	1,12	0,83	0,20

³ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

№ 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
2.	Беловский ГО	251	0,66	3,07	2,20	0,20
3.	Березовский ГО	65	0,17	0,93	0,39	0,10
4.	г. Кемерово	1263	1,98	11,79	12,20	4,86
5.	г. Новокузнецк	862	1,49	7,66	8,37	3,51
6.	Калтанский ГО	39	0,05	0,46	0,44	0,00
7.	Киселевский ГО	131	0,37	1,39	1,17	0,27
8.	Ленинск-Кузнецкий ГО	196	0,76	2,46	1,39	0,17
9.	Междуреченский ГО	190	0,17	1,56	2,20	0,71
10.	Мысковский ГО	68	0,24	0,93	0,41	0,07
11.	Осинниковский ГО	42	0,24	0,37	0,37	0,05
12.	Полысаевский ГО	37	0,10	0,29	0,27	0,24
13.	Прокопьевский ГО	210	0,39	1,56	2,44	0,73
14.	Тайгинский ГО	22	0,10	0,22	0,15	0,07
15.	Юргинский ГО	138	0,41	1,44	1,22	0,29
16.	Беловский МО	17	0,05	0,24	0,10	0,02
17.	Гурьевский МО	59	0,12	0,95	0,29	0,07
18.	Ижморский МО	11	0,05	0,20	0,02	0,00
19.	Кемеровский МО	43	0,10	0,44	0,49	0,02
20.	Крапивинский МО	9	0,05	0,10	0,07	0,00
21.	Ленинск-Кузнецкий МО	10	0,02	0,15	0,07	0,00
22.	Мариинский МО	44	0,02	0,56	0,34	0,15
23.	Новокузнецкий МР	33	0,07	0,39	0,29	0,05
24.	Прокопьевский МО	56	0,15	0,78	0,37	0,07
25.	Промышленновский МО	32	0,00	0,24	0,49	0,05
26.	Таштагольский МР	59	0,15	0,68	0,49	0,12
27.	Тисульский МО	16	0,07	0,22	0,07	0,02
28.	Топкинский МО	25	0,07	0,17	0,27	0,10
29.	Тяжинский МО	22	0,07	0,22	0,20	0,05

№ 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
30.	Чебулинский МО	9	0,02	0,12	0,05	0,02
31.	Юргинский МО	10	0,00	0,17	0,05	0,02
32.	Яйский МО	8	0,02	0,10	0,07	0,00
33.	Яшкинский МО	17	0,00	0,27	0,15	0,00

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

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

Выбирается⁴ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

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

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	МБНОУ «Городской классический лицей», г. Кемерово	67	77,61	19,4	2,99	0
2.	ФГКОУ «Кемеровское президентское кадетское училище», г. Кемерово	57	56,14	40,35	3,51	0

⁴ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
3.	ГБНОУ «Лицей №84 имени В.А. Власова», г. Новокузнецк	66	56,06	33,33	10,61	0
4.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №14», г. Кемерово	34	47,06	52,94	0	0
5.	МБОУ «Лицей №23», г. Кемерово	28	42,86	42,86	14,29	0
6.	МБОУ «Лицей №20», Междуреченский ГО	47	40,43	53,19	6,38	0
7.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №44 с углубленным изучением отдельных предметов», Полысаевский ГО	18	38,89	38,89	16,67	5,56
8.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №112 с углубленным изучением информатики», г. Новокузнецк	32	37,5	43,75	18,75	0
9.	ЧОУ «РЖД лицей №7», г. Новокузнецк	17	35,29	47,06	11,76	5,88
10.	МАОУ «Гимназия города Юрги», Юргинский ГО	23	34,78	30,43	34,78	0
11.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №14», Прокопьевский ГО	26	34,62	46,15	19,23	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
12.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №65», г. Новокузнецк	13	30,77	15,38	53,85	0
13.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов №32», Прокопьевский ГО	20	30	55	15	0
14.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №72 с углубленным изучением английского языка», г. Новокузнецк	21	28,57	66,67	4,76	0
15.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №91», г. Новокузнецк	16	25	31,25	37,5	6,25
16.	МБНОУ «Гимназия № 62», г. Новокузнецк	40	22,5	45	32,5	0
17.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №3», Киселевский ГО	14	21,43	64,29	14,29	0
18.	ГБНОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат», г. Кемерово	29	20,69	44,83	34,48	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
19.	МБОУ «Гимназия № 25», г. Кемерово	20	20	50	30	0
20.	МБОУ «Гимназия № 6 имени С.Ф. Вензелева», Междуреченский ГО	20	20	70	10	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

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

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

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №14 имени К.С. Федоровского», Юргинский ГО	17	47,06	41,18	11,76	0
2.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1», Анжеро-Судженский ГО	14	42,86	42,86	14,29	0
3.	МБОУ «Лицей №36» Осинниковский ГО	17	35,29	47,06	11,76	5,88

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
4.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10 г. Юрги», Юргинский ГО	15	33,33	60	6,67	0
5.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1», Ленинск-Кузнецкий ГО	25	32	48	20	0
6.	МБОУ «Гимназия №12» Ленинск-Кузнецкий ГО	25	32	56	12	0
7.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 имени В.Д. Волошиной», г. Кемерово	16	31,25	56,25	12,5	0
8.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №2», Междуреченский ГО	14	28,57	50	21,43	0
9.	МБОУ Киселевского городского округа «Средняя общеобразовательная школа №28», Киселевский ГО	25	28	52	16	4
10.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19 г. Белово», Беловский ГО	28	25	50	21,43	3,57
11.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №61 имени Ильгизара Александровича Касакина», г. Новокузнецк	12	25	75	0	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
12.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №12 города Белово», Беловский ГО	13	23,08	53,85	23,08	0
13.	МАНОУ «Лицей №4 им. Н.М. Голянской», Ленинск-Кузнецкий ГО	52	21,15	55,77	21,15	1,92
14.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №78», г. Кемерово	15	20	46,67	26,67	6,67
15.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №37 города Белово», Беловский ГО	17	17,65	58,82	23,53	0
16.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №48 имени М.Ю. Коломина», г. Кемерово	12	16,67	75	8,33	0
17.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №5», Мысковский ГО	42	14,29	61,90	23,81	0,00
18.	МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №11», Гурьевский МО	28	14,29	67,86	14,29	3,57
19.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №95», г. Кемерово	15	13,33	66,67	20,00	0,00
20.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №97», г. Кемерово	23	13,04	52,17	34,78	0,00

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей: описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2024 г. по учебному предмету относительно результатов ЕГЭ 2022 г. и 2023 г., аргументируется значимость приведенных изменений.

Средний тестовый балл по профильной математике в регионе повысился, перекрыв значения не только 2022-2023 гг., но и заметно более высокий уровень 2021 г.

Процент не прошедших минимальный порог по сравнению с прошлым годом уменьшился до 8,57 (было 8,64), при этом снижение произошло по всем категориям ОО, а в ГОО и ПКУ таких не оказалось вообще (как и среди выпускников прошлых лет). Около половины не сдавших экзамен горожан приходится на Кемерово и Новокузнецк (26% и 20% соответственно), причем доля Кемерова уменьшилась более чем на 10% по сравнению с предшествующим годом. Более 20% от числа писавших экзамен не прошли порог в Осинниковском ГО и Крапивинском МО.

Процент высокобалльников (от 81 до 100 т.б.) резко увеличился: с 2,58 до 12,25. Таковых не оказалось только среди выпускников прошлых лет и учащихся СПО. В разрезе АТЕ региона наибольшие доли высокобалльников – в городах Кемерово, Новокузнецк, Междуреченск, Полысаево, в Топкинском МО.

Выросло число 100-балльников, достигнув рекордного уровня 15 человек (в предыдущем году не было совсем).

Среди ОО с наиболее высокими результатами – в основном, лицеи, гимназии и СОШсУИОП, причем не только из крупнейших городов Кемерово и Новокузнецк, но и из Междуреченска, Прокопьевска, Киселевска, Юрги, Полысаево. География ОО с низкими результатами более разнообразна, в ней представлены школы сельских районов, малых и больших городов области.

В целом, по сравнению с предыдущим годом наблюдается улучшение результатов ЕГЭ по профильной математике. Положительную динамику можно объяснить как принятыми в регионе мерами и проведенными мероприятиями, направленными на совершенствование подготовки к ГИА, так и изменениями в контрольно-измерительных материалах, о чем более подробно будет написано в следующем разделе. При этом нехватка учителей математики в образовательных организациях и их высокая загруженность остаются проблемой в регионе.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁶

3.1 Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2024 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.

В 2024 году контрольно-измерительные материалы ЕГЭ по математике сохраняют преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. В прошлом году в структуру тестовой части КИМ были внесены изменения – задания тестовой части перегруппировали по тематическим блокам: сначала задания по геометрии, затем блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей, а далее – задания по алгебре и началам математического анализа. В этом году в геометрический модуль тестовой части включено новое задание, проверяющее навыки работы с векторами.

Таким образом, вариант КИМ ЕГЭ 2024 года по математике профильного уровня состоит из 19 заданий, сгруппированных в две части, при этом вторая часть содержит только задания с развернутым ответом, все задания с кратким ответом включены в первую часть.

Часть 1 содержит 12 заданий (задания 1–12) базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом. Все эти задания оцениваются в 0 или 1 балл (правильность выполнения заданий определяется с использованием специальных аппаратно-программных средств). В часть 1 включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика; они направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях, определение математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Часть 2 содержит 7 заданий (задания 13–19) повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом. Максимальные оценки за решения заданий с развернутым ответом варьируются от 2 до 4 баллов: полное правильное решение каждого из заданий 13, 15, 16 оценивается 2 баллами, каждого из заданий 14 и 17 – 3 баллами, каждого из заданий 18 и 19 – 4 баллами. Таким образом, максимально возможный балл за всю работу равен 32. Задания второй части предназначены для более глубокой дифференциации абитуриентов вузов и

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

проверяют знания на том уровне требований, который предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние три задания этой части предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов.

3.2 Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в разделе 3.2. выполняется на основе всего массива результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

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

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

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

При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1.	Нахождение геометрических величин. Умения вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы	Б	75,97	25,85	78	90,15	98,01
2.	Нахождение геометрических величин. Умения выполнять действия с координатами и векторами	Б	84,04	26,14	88,01	96,72	99
3.	Геометрическая задача на нахождение объема тела. Умения использовать геометрические отношения при решении задач; вычислять геометрические величины (длина, угол, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	63,82	10,23	64,59	83,08	96,41
4.	Нахождение вероятности события. Умение вычислять вероятность	Б	96,54	77,56	98,06	99,36	100

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.

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
5.	Нахождение вероятности события. Умения вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы	П	53,62	3,98	53,81	72,59	87,25
6.	Нахождение решения иррационального уравнения. Умения решать уравнения и неравенства с помощью различных приёмов	Б	97,44	79,55	99,01	99,61	99,8
7.	Нахождение значений тригонометрических выражений. Умения выполнять вычисления и преобразования тригонометрических, степенных, логарифмических и дробно-рациональных выражений	Б	52,13	5,68	50,54	77,35	95,02
8.	Задание на связь свойств функции и ее производной. Умения использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций, выполнять действия с функциями	Б	57,04	10,23	56,8	76,13	91,43

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
9.	Текстовая задача с прикладным содержанием. Умения 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	67,48	21,88	68,81	78,64	90,84
10.	Текстовая задача на работу. Умения решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов	П	67,14	5,97	69,03	89,83	97,81
11.	Нахождение значения функции на клетчатой бумаге. Умения выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений	П	86,22	24,15	90,91	98,97	99,4

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
12.	Нахождение точек экстремума функции. Умения находить производные элементарных функций; использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций	П	63,97	4,55	65,95	83,78	92,83
13.	Тригонометрическое уравнение с отбором корней. Умения решать уравнения и неравенства с помощью различных приёмов	П	42,88	0	39,51	70,72	94,72
14.	Задача по стереометрии на доказательство и вычисление. Умения использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	П	2,02	0	0,18	0,34	15,34
15.	Показательное неравенство. Умения решать уравнения и неравенства с помощью различных приёмов	П	16,09	0	7,75	15,93	81,27

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
16.	Задача с экономическим содержанием. Умения 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	П	24,69	0,14	17,86	33,98	86,06
17.	Задача по планиметрии на доказательство и вычисление. Умения использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умения находить и вычислять геометрические величины, используя изученные формулы и методы	П	7,68	0	2,12	4,23	49
18.	Система уравнений с параметром. Умения решать уравнения, неравенства и системы с параметром различными приёмами; уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств с параметрами	В	6,4	0	0,65	1,32	48,11

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 минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
19.	Логическая задача с целыми числами. Умения приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений	В	6,93	0,43	4,48	7,11	27,29

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2024 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания многокритериальных заданий (Таб. 2-13).

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

В рамках выполнения анализа, по меньшей мере, необходимо указать линии заданий с наименьшими процентами выполнения среди них отдельно выделить:

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Анализируя статистику результатов выполнения заданий базового уровня сложности, следует отметить, что средний процент выполнения каждого из них превышает 50 (минимальное значение – 52,13), что свидетельствует о достаточной сформированности базовых умений и практических навыков применения математических знаний.

В 2024 году уменьшился процент выполнения всех геометрических задач базового уровня, чего не наблюдалось ранее. Например, процент выполнения задания 1 – планиметрической задачи – понизился с 86 в 2023 году до 76 в 2024 году, а задания 3 – задачи по стереометрии (в прошлом году это задание было под номером 2) – с 88 до 64. Приведенная выше таблица показывает, что наиболее слабые результаты при выполнении заданий базового уровня участниками экзамена являются задачи 7 и 8.

- Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Из заданий с развернутым решением повышенного и высокого уровня сложности 15%-й порог преодолели только задачи 13 (тригонометрическое уравнение с отбором корней), 15 (показательное неравенство) и 16 (задача экономического содержания). Наиболее низкие значения среднего процента выполнения заданий повышенного уровня сложности зафиксированы в задачах геометрического содержания 14 и 17. Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами недостаточно освоено даже участниками экзамена с высоким диапазоном баллов. Особенно сложной оказалась стереометрическая задача 14.

Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности, предназначенных для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов, традиционно невысок, в том числе, из-за небольшого количества участников экзамена, приступающих к решению этих заданий. В то же время, успешность выполнения задания 18 (система уравнений с параметром) в текущем году оказалась выше предшествующего – средний процент выполнения составил 6,4 (в 2023 г. – 4). Так же с заданием 19 (логическая задача с целыми числами): в текущем году справились 6,93%, а в 2023 г. – 6%.

Таким образом, при работе с заданиями повышенного и высокого уровня сложности по-прежнему остается плохо усвоенным умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; умение строить и исследовать простейшие математические модели.

Прочие результаты статистического анализа

Рассмотрим выполнение экзаменационной работы участниками ЕГЭ 2024 г. с учетом уровня математической подготовки.

1) Результаты группы не преодолевших минимальный балл. Доля этой группы практически не изменилась по сравнению с прошлым годом: в 2023 г. – 8,64%, в 2024 г. – 8,57%. Некоторые участники этой группы сдавали профильную математику «на всякий случай». В этом году они достаточно успешно справлялись с задачей №4 базового уровня сложности (нахождение вероятности) – 78% выполнения и №6 (решение уравнения) – 80%; с остальными заданиями базового уровня сложности справилось менее четверти участников группы. К задачам №13-15, 17, 18, требующим развернутого решения, они, как правило, не приступают.

2) Результаты в группе от минимального до 60 т.б. Доля этой группы по сравнению с прошлым годом чуть уменьшилась: 41,26% в текущем году против 43,97% в прошлом. В этом году с заданиями базового уровня справилось от 51% до 99%. Из тестовой части с заданиями повышенного уровня сложности справилось от 54% до 91%. Среди задач повышенного уровня сложности части с развернутым

решением по силам оказались задания №13 (40%) и №16 (18%), причем заданий с нулевыми процентами выполнения в этой группе нет. Но все-таки большинство участников этой группы не обучены математической речи в той степени, которая необходима для ясного изложения мыслей при написании решения задач, что, скорее всего связано со злоупотреблением учителями тестами, краткими ответами; при этом школьники имеют мало практики в устных объяснениях и развернутых письменных решениях математических проблем.

3) Результаты в группе от 61 до 80 т.б. Доля этой группы изменилась с 44,8% в 2023 году до 37,92% в текущем. Участники этой группы уверенно справляются с заданиями №1, 2, 4, 6, 10, 11 (от 90%) тестовой части; чуть хуже – с заданиями №3, 5, 7-9, 12 (70-83%). Из заданий с развернутым решением представители этой группы решают тригонометрическое уравнение (71%), задачу с экономическим содержанием (34%) и неравенство (16%).

4) Результаты в группе от 81 до 100 т.б. Доля этой группы существенно повысилась с 2,58% в 2023 году до 12% в текущем. Более 87% успешно решили задания тестовой части. В этой наиболее подготовленной группе хуже, чем в прошлом году, справились с неравенством №15 (81% в 2024 году, тогда как в 2023 – 91,5%), задачей с параметром №18 (48% в текущем году и 76% в прошлом) и логической задачей №19 (27% против 43% в прошлом году). Заметим, что планиметрическая задача №17 выполнена значительно лучше – 49% против 20% в прошлом году.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов основного дня основного периода экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

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

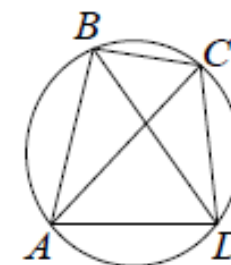
На основе данных, приведенных в п 3.2.1, по каждому выявленному сложному заданию:

- приводятся характеристики задания,
- приводятся типичные ошибки при выполнении этих заданий,

- проводится анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе⁸. Разбор типичных ошибок не должен сводиться только к указанию неосвоенных умений и элементов содержания.

Для проведения содержательного анализа результатов экзаменов участников ЕГЭ по математике профильного уровня использовался полный вариант КИМ, включая задания с кратким и развернутым ответом. Анализ выполнения заданий КИМ проведен с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по математике профильного уровня вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Примеры заданий приводятся только из одного варианта КИМ (вариант 319) из числа выполнявшихся в Кемеровской области в 2024 году.

Задание №1. Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 120° , угол ABD равен 43° . Найдите угол CAD. (Ответ: 77)



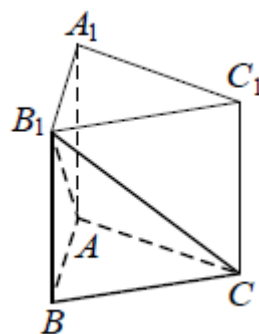
Процент правильных ответов в 2024 году – 76 (средний процент в предыдущем году – 86). Это – планиметрическая задача по готовому чертежу, связанная со знанием свойств вписанных углов. Основные ошибки вызваны незнанием связи величины дуги окружности с мерой вписанного угла, на нее опирающегося. Часть участников экзамена считала, что отрезок AC является диаметром окружности; часть – что искомый угол равен одному из заданных. При подготовке к решению этой задачи стоит обратить внимание на базовые понятия и теоремы планиметрии, в первую очередь, относящиеся к темам «Центральные и вписанные углы в окружности», как наиболее широко представленным в банке заданий ЕГЭ. Необходимо повторить основные теоремы планиметрии 7-9 классов и типовые задачи на них.

Задание №2. Даны векторы $\vec{a}(1; 1)$ и $\vec{b}(0; 7)$. Найдите длину вектора $8\vec{a} + \vec{b}$. (Ответ: 17)

⁸ Здесь и далее: примеры заданий приводятся только из вариантов КИМ, номера которых будут направлены в 2024 году в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету

Это – планиметрическая задача, связанная с векторами, которая в тестовую часть КИМа была включена только в этом году. Процент правильных ответов – 84. Основные ошибки связаны с незнанием формул, определяющих координаты вектора и длину вектора. Некоторые участники экзамена, верно вычислив координаты нужного вектора (8;15), далее стали производить различные действия с полученными числами: кто-то складывал их, кто-то умножал. Не исключены вычислительные ошибки – таблицы квадратов на экзамене нет. Несмотря на новизну, даже в группе не прошедших порог, четверть участников справилась с этим заданием: тематически материал изучается в 9 классе, а в 10-11 классах обобщается на пространственный случай. Изучая этот материал более тщательно, выпускники смогут эффективно его использовать при решении различных геометрических задач (как на плоскости, так и в пространстве).

Задание №3. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C, B_1 правильной треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$, площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 8. (Ответ: 8)



Доля правильных ответов – 63,82% (88%). Для решения задачи нужно знать формулу объема пирамиды или представлять, какую именно часть всей призмы занимает выделенная пирамида. Ошибки связаны с недостаточным знанием формул и фактов стереометрии, отсутствием геометрического представления и с вычислениями. Типичная ошибка – часть участников считали, что нужная пирамида занимает $2/3$ или $1/2$ часть всей призмы, а не $1/3$.

Задание №4. В сборнике билетов по географии всего 20 билетов, в семи из них встречается вопрос по теме «Физическая география». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Физическая география». (Ответ: 0,35)

Доля правильных ответов – 96,54% (87%), что говорит об успешном освоении базовых навыков анализа простейших вероятностных моделей. Для решения необходимо уметь определять количество благоприятных для наступления некоторого события исходов, а также число всех равновозможных исходов – знать и применять в конкретных ситуациях классическое определение вероятности. Часть ошибочно полученных ответов связана с вычислительными ошибками; некоторые находили вероятность противоположного события (невнимательное чтение текста задачи).

Задание №5. Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,2. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит. (Ответ: 0,992)

Доля правильных ответов – 53,62% (71%). Основные причины неуспешного выполнения этих задач – неустойчивые вычислительные навыки, неумение моделировать реальную ситуацию на языке теории вероятностей (часть участников экзамена не учла случай, когда не перегорели две лампы).

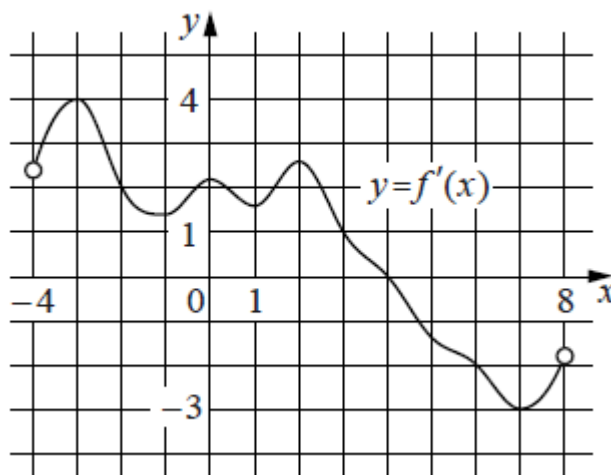
Задание №6. Найдите корень уравнения $\sqrt{6x + 57} = 9$. (Ответ: 4)

Процент правильных ответов – 97,44 (97). Уравнение в одно действие – возведение обеих частей уравнения в квадрат – сводится к линейному. Ошибки связаны с непониманием самого понятия арифметического корня: некоторые приравнивали подкоренное выражение к правой части, некоторые извлекали корень из правой части и приравнивали это к подкоренному выражению. Для того чтобы исключить возможности арифметических ошибок, целесообразно делать проверку полученного ответа путем его подстановки в исходное уравнение.

Задание №7. Найдите значение выражения $2\sqrt{3}\cos^2\frac{13\pi}{2} - \sqrt{3}$. (Ответ: 1,5)

Доля правильных ответов – 52,13% (65%). В прошлом году задание касалось преобразований логарифмов, в этом году – преобразование тригонометрических выражений. Заметим, что нужные здесь при решении формулы косинуса двойного угла и основное тригонометрическое тождество содержатся в справочном материале КИМ. Некоторые участники экзамена при вычислениях не учитывали четверть, в которой нужно вычислить значение косинуса, поэтому ошибались со знаком ответа. Некоторые при получении итогового ответа вместо деления на 2 находили удвоенное значение. Также для успешного решения заданий такого типа необходимо твердое знание табличных значений тригонометрических функций.

Задание №8. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4;8)$. В какой точке отрезка $[-2;3]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение? (Ответ: 3)



Доля правильных ответов – 57,04% (79%). В этом году, так же как и в прошлом, задан график производной функции. Для решения задачи нужно знать, что если производная функции положительна, то функция возрастает. И внимательно читать условие – изображен график производной, а не самой функции. Для успешного выполнения этого задания необходимо осмысленное владение понятием производной, знание свойств, связывающих функцию и её производную, владение геометрическим смыслом производной.

Задание №9. Автомобиль, движущийся со скоростью $v_0 = 23$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 2$ м/с. За t секунду после начала торможения он прошёл путь $S = v_0t - at^2/2$ (м). Определите время, прошедшее с момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 132 метра. Ответ дайте в секундах. (Ответ: 11)

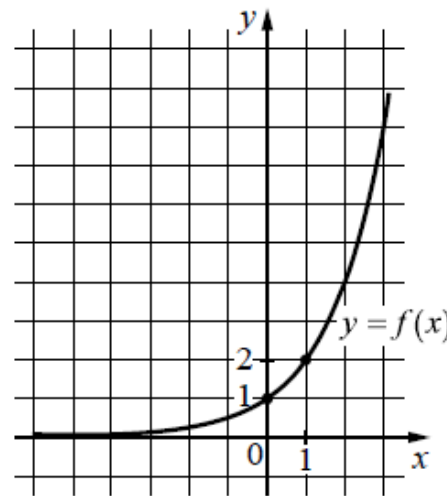
Доля правильных ответов – 67,48% (81%). Решение задания сводится к составлению уравнения, корнем которого и является искомая величина. Наибольшие трудности у выпускников – в неправильном понимании условия, невнимательном чтении вопроса задачи, в неумении оптимизировать вычислительные сложности, проблемы при подстановке данных в формулу. Для получения ответа в этом

задании нужно найти наименьший положительный корень составленного по условию квадратного уравнения. Некоторые, не вникая в физический смысл процесса, записывали в ответ больший корень уравнения; некоторые – сумму или разность найденных корней.

Задание №10. Аня и Таня, работая вместе, пропалывают грядку за 24 минуты, а одна Таня — за 36 минут. За сколько минут пропалывает эту грядку одна Аня? (Ответ: 72)

Процент правильных ответов – 67,14 (72). Это задание – традиционная текстовая задача на работу, доступная для решения ученикам среднего звена. Наибольшие трудности возникают при составлении уравнения по условию задачи. Наиболее важными навыками для решения заданий данного типа являются навыки чтения математических текстов (много трудностей вызывает интерпретация условия), а также навыки решения уравнений различных видов.

Задание №11. На рисунке изображён график функции вида $f(x) = a^x$. Найдите значение $f(4)$. (Ответ: 16)



Процент правильных ответов – 86,22 (76). Для решения этого задания необходимо по рисунку составить формулу изображенной функции, а после – вычислить значение этой функции в указанной точке. Неверные ответы связаны с вычислительными ошибками, неверным получением аналитического задания функции. Ключевые знания – вид графика различных функций и влияние числовых параметров в формуле на расположение графика в системе координат. Возможен алгебраический способ решения задачи – подстановка в формулу координат конкретных точек, принадлежащих графику, и определение числовых параметров путём решения полученной

системы уравнений. На уроках в основной школе в блоках повторения нужно уделять внимание представлению чисел в виде степеней 2, 3, 4, 5...

Задание №12. Найдите точку минимума функции $y = 10x - \ln(x-5) + 3$. (Ответ: 5,1)

Процент правильных ответов – 63,97 (54). Основные ошибки связаны с незнанием формул и правил дифференцирования, алгоритма нахождения точек экстремума и с вычислениями. Заметим, что в учебниках по математике из ФПУ алгоритм нахождения точек экстремума сформулирован четко, заданий достаточно. При изучении темы необходимо осуществлять дифференцированный подход и для учащихся, делающих ошибки при нахождении точек экстремума или экстремума функции, организовывать тренинги, используя открытый банк задач ФИПИ или дополнительную литературу для подготовки к ЕГЭ.

Задание №13.

а) Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{2} \cos(x + \pi) = 0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[3\pi; \frac{9\pi}{2}\right]$.

Процент положительных оценок в 2024 году – 42,88 (в 2023 году – 41). Решение этого задания по силам большинству хорошо успевающих по математике выпускников. Для решения данного уравнения нужно знание основных тригонометрических формул и свойств тригонометрических функций, а также навыки решения простейших тригонометрических уравнений. Заметим, что в 2024 году участники экзамена традиционно активно и в основном успешно использовали различные способы отбора корней: изображая единичную окружность, перебор, с помощью двойного неравенства или используя график тригонометрической функции.

Основные ошибки связаны с:

- незнанием формул для решения простейших тригонометрических уравнений;
- незнанием табличных значений тригонометрических функций;
- незнанием свойств (четности, ограниченности) тригонометрических функций;
- неверным использованием формул приведения;
- делением обеих частей на выражение с переменной, которое в этой задаче может быть равно нулю;
- неумением отбирать решения тригонометрического уравнения;

- вычислительными ошибками.

Задание №14. Все рёбра правильной четырёхугольной пирамиды $SABCD$ с основанием $ABCD$ равны 4. Точка O – центр 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 $SN:ND = 1:3$.

а) Докажите, что точка M – середина ребра SC .

б) Найдите длину отрезка, по которому плоскость OMN пересекает грань SBC .

Процент положительных оценок – 2,02 (1). Это стереометрическая задача на доказательство некоторого факта и нахождение длины отрезка. Следует отметить, что данное задание стало оцениваться в три балла, но в силу плохого владения учащимися теоретическими фактами и практическими навыками мало кому удалось с ним справиться. Распространённым недостатком при решении является отсутствие теоретических ссылок и обоснований логических переходов, недостаточная доказательность рассуждений, отсутствие аргументации решений, обучающиеся не всегда указывают используемую для вывода теорию (определения, теоремы, признаки, свойства).

Основные ошибки связаны с:

- неумением анализировать пространственные конфигурации;
- использованием при решении ложных геометрических утверждений;
- вычислительными ошибками.

Задание №15. Решите неравенство $11^x - 6 - \frac{24 \cdot 11^x - 244}{121^x - 16 \cdot 11^x + 60} \leq \frac{1}{11^x - 10}$.

Процент положительных оценок в 2024 году – 16,09 (16). Проблема отсутствия у выпускников средней школы умения решать неравенства (не только показательные) сохраняется. Основанием для такого вывода является характер типичных ошибок, допущенных в решении неравенств и неумение использовать основные методы решения. К сожалению, школьники, даже понимая суть метода, часто не могут грамотно описать последовательность своих действий и теряют логику рассуждений, пытаясь повторить решение по памяти или по аналогии с похожими примерами, которые они решали раньше, и, как следствие, допускают грубые ошибки.

Основные ошибки:

- неучет ОДЗ;
- ошибки в преобразовании выражений;
- неумение решать дробно-рациональные неравенства;
- неумение решать простейшие показательные неравенства;
- неумение правильно находить пересечение промежутков;
- неверное использование символики (знаков системы и совокупности);
- вычислительные ошибки.

Задание №16. В июле 2026 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. 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.

Сколько рублей планируется взять в банке, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за четыре года) и общая сумма платежей составит 311 040 рублей?

Процент положительных оценок – 24,69 (8). Такая задача впервые была включена в текст работы в 2015 году с учетом того, что значительная часть специальностей, на которые требуется экзамен по математике, носит экономическую направленность. Доля участников, справившихся с задачей, заметно поднялась по сравнению с предыдущим годом, так как сама задача оказалась более простой – ранее долг изменялся на одну и ту же величину, а сейчас были равные выплаты.

Основные ошибки:

- неверное понимание схемы кредита;
- неверное построение математической модели;
- неверное использование понятий «доля» и «процент»;
- попытка решить задачу методом подбора;
- вычислительные ошибки.

Отметим, что подавляющее большинство участников экзамена, нашедших путь решения, верно доводит его до конца, что показывает рост математической культуры выпускников.

Задание №17. Окружность с центром в точке O касается сторон угла с вершиной N в точках A и B . Отрезок BC – диаметр этой окружности.

а) Докажите, что $\angle ANB = 2\angle ABC$.

б) Найдите расстояние от точки N до прямой AB , если известно, что $AC = 14$ и $AB = 36$.

Процент положительных оценок – 7,68 (2).

Основные ошибки:

- неверное понимание условия задачи;
- неточное построение чертежа, что не дает возможности увидеть ход решения;
- рассмотрение частных случаев задачи;
- вычислительные ошибки.

Заметим, что умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству теорем; нужно требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснованных устных ответов, обучать доказательству.

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.

Процент положительных оценок – 6,4 (4). Для успешного решения этой задачи важно свободно оперировать изученными определениями, свойствами, применять их в различных ситуациях, уметь анализировать условие и находить возможные пути решения. Очевидно, что это задание по силам выпускникам математических классов, имеющим достаточный опыт решения задач с параметрами.

Заметим, что в работах участников чаще встречалось графическое решение этого задания, аналитическое решение зачастую не доводилось до конца. Чаще всего в аналитическом решении имеются только начальные рассуждения, в результате которых получают квадратные уравнения, находят дискриминант, но анализа количества решений полученной совокупности уравнений не проводят. В работах с использованием графики типичной ошибкой было неверное построение графиков с модулем.

Основные ошибки:

- неверное понимание условия задачи;
- неверное определение вида кривых по их уравнениям;
- неумение строить графики;
- ошибки в понимании логики анализа задачи;
- неумение делать необходимые обоснования;
- вычислительные ошибки.

За эту задачу берутся, в основном, выпускники с высоким уровнем подготовки. Выполнение задания является одним из характерных признаков наиболее сильной группы участников, так как навыки, необходимые для верного выполнения данного задания, формируются на протяжении многих лет обучения математике.

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 составить 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?

Процент положительных оценок – 6,93 (6). Это задание составляется таким образом, что, с одной стороны, тематически оно вполне доступно всем участникам экзамена, а с другой стороны, для его решения требуется не столько формальная математическая

образованность (знание терминов, формул, правил, готовых алгоритмов), сколько общая математическая культура, способность анализировать незнакомую задачу, строить и исследовать соответствующую ситуации математическую модель. Для выполнения этого задания определенных алгоритмов не существует, все рассуждения должны быть обоснованными, а приводимые примеры убедительными и удовлетворяющими всем условиям задачи.

Основные ошибки:

- ошибки в понимании логики задачи и анализе условия;
- неучет всех условий задачи;
- попытка сделать общие заключения из частного случая;
- полагание, что получение оценки на возможную величину массы контейнеров достаточно для достижения заданного значения;
- неумение делать необходимые обоснования;
- подмена рассуждений в общем виде на рассмотрение частного случая, откуда делается вывод о невозможности нужной ситуации;
- неумение использовать свойства целых чисел;
- вычислительные ошибки.

Подготовка к выполнению задания 19 должна быть индивидуальной для одаренных учащихся профильных физико-математических классов, должна осуществляться на протяжении изучения всего курса математики в школе. Необходимо постоянное развитие мыслительных операций такого ученика: решение задач повышенной сложности и участие в олимпиадах, решение нестандартных задач, головоломок; поддержание интереса и мотивации, развитие логического мышления, умения доказывать и рассуждать, накопление различных способов и приемов, математического инструментария.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты освоения основной образовательной программы (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы, в том числе познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль). Для

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

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД или группам/подгруппам УУД. При анализе может проводиться сопоставление с результатами проведенных в регионе диагностических работ, направленных на оценку достижения метапредметных результатов ФГОС (если такие работы в регионе проводились).

В анализе по данному пункту приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, для каждого приведенного задания:

- указываются соответствующие метапредметные умения;
- указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

- познавательные – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- коммуникативные – владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- регулятивные – владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов. Обратное, через предметные умения при изучении математики в школе формируются различные метапредметные результаты обучения. Проанализируем их через успешность выполнения заданий ЕГЭ

1) Соответствие полученного результата поставленной учебной задаче («удержание» цели деятельности в ходе решения задачи; выбор и использование целесообразных способов действий; определение рациональности (нерациональности) способа действия). В

целом, этот метапредметный результат у участников ЕГЭ по математике можно считать сформированным. Несоответствие цели проявляется, например, в задачах по теории вероятностей (№4), когда в ответе указывается вероятность противоположного события. Выбор способов действия достаточно наглядно можно увидеть при решении уравнений и неравенств разного типа (№6, 13, 15, 18), хотя выпускники в большинстве случаев выбирали метод решения, изучавшийся на занятиях в школе, а не подбирали оптимальный способ действия.

2) Различные способы поиска информации и использование знаково-символических средств представления информации (чтение схем, таблиц, диаграмм и др.; представление информации в схематическом виде). С анализом схем, чертежей, диаграмм, рисунков, таблиц и пр. выпускники справились успешно. Задания №1, 2, 8, 11, где этот навык был необходим, выполнены на достаточно высоком уровне. Способы представления информации в схематическом виде применяются и в задачах с развернутым ответом профильного ЕГЭ по математике. Например, движение денежных средств, которое приводит к получению математической модели при решении кредитных задач №16, очень часто участниками экзамена описывается с помощью составленной таблицы. Но у части выпускников имеются недочеты оформительского характера: не описаны используемые переменные, не озаглавлены столбцы таблиц и т.п. Однако у основной массы участников навык использования знаково-символических средств представления информации выражен в достаточной мере.

3) Овладение логическими действиями и умственными операциями (установление причинно-следственных связей; сравнение, сопоставление, анализ, обобщение представленной информации; использование базовых предметных и метапредметных (число, вид, форма, время, схема, таблица и др.) понятий для характеристики объектов окружающего мира; выбор доказательств для аргументации своей точки зрения). Это умение характерно для практико-ориентированных задач, а именно с этим содержательным блоком выпускники справились наиболее успешно. А вот общая логическая культура сформирована у выпускников недостаточно. Это видно по низким долям справившихся с логической задачей №19. Неумение формулировать доказательства проявляется, прежде всего, в геометрических задачах с развернутыми ответами (№14, 17), которые смогли решить лишь немногие участники.

4) Смысловое чтение (овладение навыками смыслового чтения текстов различных типов и жанров в соответствии с целями и задачами; нахождение в тексте необходимой информации; определение основной мысли прочитанного текста). Этот навык проявляется, прежде всего, при анализе текстовых задач, когда нужно прочитать и осознать условие, выделить основные факты и после этого

переходить к построению и исследованию математической модели. Ошибки могут происходить из-за невнимательного чтения и понимания условия, когда при построении модели учитываются не все условия задачи или в ответе указывается не та величина, о которой спрашивают. К заданиям указанного типа можно отнести №4, 16, 19.

5) Не очень высокая решаемость заданий с развернутым решением, возможно, обусловлена тем, что наряду с хорошим уровнем математического мышления, техникой математических преобразований и вычислений, необходимо наличие развитой математической речи для ясного изложения мыслей при приведении решения. Этот навык формируется при выполнении учащимися проектов, исследовательских работ, то есть при усвоении навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности. Возможно, на невысокую решаемость заданий части 2 повлияла слабая сформированность метапредметного результата – владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства у части выпускников.

6) Задания 14 и 17 могло бы выполнить большее число участников ЕГЭ при умении доказывать, правильно применяя теоремы курса, делать логические переходы. Возможно, оказала влияние слабая сформированность метапредметного результата – владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства при доказательстве пункта а) в данных заданиях.

Весьма вероятно, что во взрослой жизни большинство выпускников забудут свойства логарифмов или табличные значения тригонометрических функций, но должны остаться радость открытия, умения моделировать, работать с информацией, экспериментировать, делать выводы, аргументировано защищать свои гипотезы, планировать свою деятельность и прочее – всё то, что мы называем метапредметным результатом обучения. Сформированность этих умений поможет решить любые задачи, в том числе и задачи повышенной сложности ЕГЭ по математике профильного уровня.

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*

По всем заданиям с кратким ответом доля выполнения не опускается ниже пороговых значений (50% для базового уровня сложности, 15% для повышенного). Из заданий с развернутым ответом на уровне выше 15% были выполнены №13, 15 и 16. В целом, можно отметить, что наиболее успешно были решены задания блока «Практико-ориентированные задачи».

По итогам анализа выполнения заданий ЕГЭ по профильной математике можно считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности:

- умение решать уравнения и неравенства (задания 6, 13, 15);
- умение строить и исследовать простейшие математические модели (задание 4);
- умение выполнять действия с функциями (задания 11, 12);
- умение выполнять действия с геометрическими фигурами на базовом уровне (задания 1, 2).

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

По итогам анализа выполнения заданий нельзя считать достаточным усвоение следующих элементов содержания /умений и видов деятельности:

- умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (задания 14, 17);
- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания 5, 9);
- умение анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах (задания 7, 18, 19).

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

Задания, процент выполнения которых существенно увеличился по сравнению с предыдущим годом, – это №4, 11, 12, 16 и 17. В задачах №13, 14, 18 и 19 также наблюдается положительная динамика (заметьте, что большинство из них – это задания с развернутым решением). Незначительное снижение процента выполнения можно заметить в задании №10, а значительный спад решаемости – в №1, 3, 5, 7, 8, 9 (отметим, что все это – задания тестовой части).

○ *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.*

Положительных изменений результатов проведения ЕГЭ удалось, в частности, добиться за счет использования следующих рекомендаций, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2023 году:

- своевременное знакомство и работа с документацией по ЕГЭ;
- объяснение учителем практики проверки ответа задачи «на здравый смысл»;
- отработка вычислительных навыков;
- изучение опыта работы методических объединений ведущих школ по подготовке к ЕГЭ;
- анализ типичных ошибок и затруднений;
- презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ГИА по математике;
- проведение тематических консультаций для выпускников при подготовке к ЕГЭ по математике;
- применение цифровых образовательных ресурсов и технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ;
- дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах;
- увеличение учебного времени, уделяемого такому предмету, как геометрия.

Положительная динамика отдельных результатов проведения ЕГЭ по профильной математике – это эффекты от проведенных в соответствии с дорожной картой по подготовке к ГИА адресных мероприятий, направленных на совершенствование предметных и методических компетентностей учителей математики:

- проведение семинаров учителей математики с участием экспертов и председателя предметной комиссии по математике для дальнейшего использования их опыта при подготовке выпускников к сдаче ЕГЭ по математике;
- анализ типичных ошибок и затруднений;
- организация и проведение онлайн-семинаров и семинаров-практикумов в рамках проекта «ЕГЭ: от выбора до зачисления»;
- разработка и проведение тематических консультаций для выпускников при подготовке к экзамену.

К сожалению, непреодоленной остается главная проблема: перекоп в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам или вариантам 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. Полноценно подготовиться к экзамену можно, лишь изучая математику во всем разнообразии ее методов, уделяя должное внимание развитию логики и математической речи, в том числе устной, а также умению выражать мысли на бумаге доходчиво, просто и доказательно. В этом могут помочь открытый банк заданий ФИПИ, сборники задач и вариантов, если их использовать как источник идей и для проверки собственных достижений, но не как коллекцию репетиционных материалов.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рекомендации¹⁰ для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).

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

Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений.

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

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

○ Учителям

В процессе обучения следует особенное внимание уделять формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания. Необходимо добиваться понимания обучающимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

Обратить особое внимание на изучение геометрии сразу с 7 класса, когда начинается систематическое освоение этого предмета. Причем речь идет не об отработке умений обучающихся при решении конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета.

⁹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

¹⁰ Рекомендации, приведенные в этом разделе должны соответствовать следующим основным требованиям:

- **рекомендации должны содержать описание КОНКРЕТНЫХ методик / технологий / приемов обучения**, организации различных этапов образовательного процесса;
- рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение **выявленных дефицитов** в подготовке обучающихся;
- рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся;
- в рекомендациях по организации дифференцированного обучения школьников должны быть предложения, относящиеся к каждой из групп участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

Уделить самое пристальное внимание изучению курса стереометрии.

Активно содействовать формированию умения доказывать, прежде всего, в рамках изучения геометрии. Учитель не должен игнорировать из-за нехватки времени представление доказательств на уроках и опрос учащихся по доказательству теорем, а наоборот – требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснования устных ответов, тем самым обучая доказательству.

Учителя должны обращать больше внимание на знание формул площадей и объемов фигур, формул сокращенного умножения и, вместе с этим, на преобразование выражений, включающих арифметические операции.

На регулярной основе проводить изучение задач теории вероятностей в рамках соответствующего предмета.

Предусмотреть в рабочих программах часы на организацию повторения содержания школьной математики, освоенного учащимися в предыдущие годы, причем повторение проводить по тематическим блокам.

Для обучения решению заданий повышенной сложности в 10-11 классах для обучающихся, сдающих профильную математику, необходимо ввести элективный курс по подготовке выпускников старшей школы к ЕГЭ, а еще лучше вести курсы по решению задач повышенного и высокого уровня сложности, олимпиадных задач в рамках предпрофильной подготовки с 7 класса.

Своевременно знакомиться и работать с документацией по ЕГЭ (демоверсия, документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ, открытый банк заданий ЕГЭ, учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ, методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ).

Изучить версию КИМ по математике ЕГЭ 2025 г., провести сравнение с версией 2024 г.

При подготовке к ЕГЭ необходимо донести до выпускников информацию о наличии открытого банка заданий по математике, главная задача которого – дать представление о том, какие задания будут в вариантах Единого государственного экзамена по математике в 2024-2025 учебном году, и оказать помощь выпускникам в подготовке к экзамену.

Особое внимание обратить на выбор уровня экзамена, рекомендуя обучающимся, которые неуверенно решают 6 заданий с кратким ответом, сдачу экзамена на базовом уровне.

Проанализировать типичные ошибки и затруднения, выявленные по результатам экзамена 2024 года. На основе этого каждому учителю математики необходимо провести всесторонний анализ собственного опыта в контексте требований ЕГЭ, результатов выполнения КИМ за предыдущий год, оценить учебные и личностные достижения обучающихся по предмету, степень их готовности соответствовать критериям ЕГЭ.

На методических объединениях школьного уровня организовать обсуждение текущих вопросов, возникающих в процессе обучения и подготовки к ЕГЭ, а также рассмотрение эффективных методов и приемов решения задач.

Рекомендовать учителям математики проходить обучение на курсах изучения различных типов задач (логических, геометрических, с параметрами и пр.).

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Продолжить реализацию региональной программы «ЕГЭ: от выбора до зачисления», уделив повышенное внимание детальному разбору различных типов экзаменационных задач и методов их решения.

Организовать обмен мнениями учителей математики региона по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведении процедуры ЕГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя математики.

Организовать посещение семинаров ИРО и НМС для учителей математики, привлекать к их проведению экспертов предметной комиссии ЕГЭ.

Организовать обмен опытом с учителями школ, показавших высокие результаты на ЕГЭ 2024, для использования их опыта при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

Содействовать прохождению учителями повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе «Подготовка экспертов для работы в региональной предметной комиссии при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования по предмету Математика» в ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».

Следует обратить внимание на низкий уровень подготовки выпускников СПО по математике. Необходимо организовывать методические семинары по вопросам подготовки к сдаче ЕГЭ не только с участием учителей школ, но и преподавателей СПО.

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

○ *Учителям*

Для успешного выполнения заданий базового и повышенного уровня сложности необходим дифференцированный подход в работе как со слабыми учащимися, так и с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах (индивидуальная форма).

Необходимо скорректировать рабочие программы с учетом наличия групп, обучающихся с разными образовательными запросами, а также предусмотреть в рабочих программах часы на организацию повторения освоенного ранее содержания школьной математики.

Отбор учебного материала необходимо осуществлять с учетом уровня подготовки обучающихся, уделяя наибольшее внимание традиционно сложным для усвоения темам. В любой теме есть простой материал (азы), который лежит в основе задач из первой части ЕГЭ, и сложный материал, который лежит в основе задач второй части.

У ученика должны быть инструкции по работе с тем или иным заданием, шаги, которые он понимает. Для ребят с техническим складом ума соблюдение определенного алгоритма столь же естественно, как дыхание. А более творческим натурам они помогут справиться с мыслями, не потерять нить решения и контролировать свои действия на каждом шаге. Чем ниже уровень учеников, тем проще и конкретнее должна быть описана последовательность действий. Например, один и тот же алгоритм нахождения наибольшего значения функции для учащихся с разным уровнем подготовки можно записать как в две строчки, так и на страницу текста. И в обоих случаях это будет оправданно, ведь первым не нужны излишние подробности, они и так хорошо ориентируются в вопросе, а вторым, наоборот, без пояснений и «разжевывания» не обойтись. Полезно учить детей структурировать материал за счет составления планов, схем, кластеров, ментальных карт и т.д.

К саморегуляции относятся вопросы, связанные с осознанностью знания и незнания. Учитель должен получать сигналы от обучающихся: «Я понимаю, могу объяснить», «Я не уверен, правильно ли я понимаю», «Я не понимаю». Учитель может прервать свое объяснение вопросом к тем, кто еще не понял, предложением высказать свои сомнения тем, кто не уверен в понимании, предоставлением слова тем, кто все понял. Полезно также приучать обучающихся к тому, чтобы по итогам изучения каждой темы, на этапе подготовки к

тематическому контролю ученик задавался вопросом, все ли знания и навыки из списка обязательных он усвоил, с какими более сложными заданиями может справиться полностью самостоятельно, а с какими – при условии получения определенной помощи.

Учителю важно при обучении и подготовке к экзамену понимать те трудности, с которыми столкнутся обучающиеся, и работать дифференцированно, т.е. с каждой группой учащихся отдельно. Задания по сложности должны быть адекватными для конкретной группы, т.е. у учеников должен быть шанс и когнитивный ресурс выполнить задание, прибегнув к помощи учителя, одноклассников, справочников и прочих источников дополнительной информации. Что касается экзаменационных заданий, то лишена всякого смысла практика, когда ученику, который слабо справляется с заданиями части 1 экзамена профильного уровня, выдаются последние задания из части 2. Или часто наблюдается, что ученики с хорошими знаниями и интеллектуальными возможностями не решают на уроках сложные задания. Нужна грамотная диагностика уровня подготовки каждого ученика и обеспечение его именно теми заданиями, с которыми он, исходя из этого уровня, может справиться.

Доказано, что обратная связь эффективна, если ученик получает сообщение о верно выполненных заданиях, а не только об ошибках, если он получает не просто маркеры, свидетельствующие о положительном результате, не просто похвалу за решенную задачу, а и некоторый содержательный комментарий. Этот комментарий может включать в себя такую оценку, как «рациональное решение», «красивое решение», «интересная идея», «грамотная запись». Может быть отмечена актуальность проверки результата, удачное прохождение «ловушек» и «опасных» мест и т.п. Обратная связь эффективна и в случае, если она конкретна, т.е. связана с известными ученику результатами и действиями, подлежащими усвоению.

Важное значение имеет информированность ученика относительно того, чему он должен научиться, какие задания должен научиться решать, а какие может научиться решать для того, чтобы получить желаемое количество баллов на экзамене. Если ученик фиксирует и отслеживает сам, умеет ли он выполнять требуемое задание или нет, то минимизируется время на выполнение заданий, при этом работа становится более эффективной и рациональной. Отсюда необходимость в открытости предъявляемых требований к результатам обучения, а на этапе подготовки к экзамену – в ориентации на конечный запланированный результат.

Невнимательность – наиболее трудно искоренимая проблема на экзамене. От ошибок по невнимательности спасает только перепроверка ответов как заключительная и обязательная часть экзамена. Следует говорить школьникам, что проверку ответа не нужно

делать сразу после решения задачи – инертность мышления приведет к тому, что ошибка будет сделана вторично. Наиболее эффективный путь – проверка ответов перед тем, как сдать работу или по окончании определенного этапа (части, группы заданий и т.п.). Обязательно следует проверять задачу «на здравый смысл».

○ *Администрациям образовательных организаций*

В условиях разделения образовательных программ по математике на основной базовый и углубленный уровни должны быть созданы условия для получения соответствующих знаний и умений, формирования и развития навыков абстрактного, логического и алгоритмического мышления.

Для мотивированных учащихся необходимо обеспечить серьезную внеурочную работу под руководством подготовленных преподавателей или введение факультативных занятий.

При этом администрация образовательной организации могла бы содействовать учителям-предметникам при прохождении ими повышения квалификации и проведении дополнительных внеурочных занятий, создав систему поощрений на уровне школы, а также обеспечить оснащение процесса обучения необходимыми информационными технологиями.

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

Продолжить реализацию региональной программы «ЕГЭ: от выбора до зачисления», уделив повышенное внимание детальному разбору различных типов экзаменационных задач и методов их решения.

Организовать обмен мнениями учителей математики региона по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведении процедуры ЕГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя математики.

Организовать посещение семинаров ИРО и НМС для учителей математики, привлекать их к работе экспертов предметной комиссии ЕГЭ.

Организовать обмен опытом с учителями школ, показавших высокие результаты на ЕГЭ 2024, для использования их опыта при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

Организовать серию специализированных семинаров по тематике заданий ЕГЭ, показавших значительный спад решаемости (см. п. 3.2.4).

Содействовать прохождению учителями повышения квалификации по дополнительной профессиональной программе «Подготовка экспертов для работы в региональной предметной комиссии при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования по предмету Математика» в ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений».

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

Представляется целесообразным вынести на заседания методического объединения (МО) рассмотрение следующих вопросов:

- Анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи МО по совершенствованию качества учебного процесса по математике.
- Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике, и разработка систем мер по профилактике типичных затруднений у обучающихся по темам, выносимым на ЕГЭ по математике.
- Обсуждение демо-версии КИМ по математике ЕГЭ 2025.
- Осуществление корректировки учебно-тематического планирования в соответствии с результатами ЕГЭ по математике и планируемыми изменениями в содержании ЕГЭ по математике.
- Повышения эффективности работы с базовыми понятиями учебного курса «Математика».
- Презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ГИА по математике.
- Организация обмена опытом по подготовке обучающихся к ЕГЭ внутри методического объединения, в рамках образовательной организации.
- Составление систем разноуровневых заданий по наиболее сложным темам курса.
- Разработка проблематики тематических консультаций для выпускников при подготовке к ЕГЭ по математике.
- Характеристика особенностей выполнения заданий базового (повышенного, высокого) уровня при проведении ЕГЭ.

– Применение цифровых образовательных ресурсов и технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

Рассмотрение данных тем на заседаниях МО позволит актуализировать ряд сложных методических проблем; организовать изучение педагогических, теоретических и практических аспектов ЕГЭ; раскрыть педагогическую значимость проведения ЕГЭ.

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

В рамках индивидуального образовательного маршрута педагога – обеспечить повышения его квалификации по ликвидации имеющихся профессиональных затруднений с использованием различных форм, таких как очные и дистанционные курсы повышения квалификации, «горизонтальное обучение», вебинары и семинары, мастер-классы и и др., в том числе через курсы ПК ИРО («Актуальные вопросы теории и практики обучения математике школьников в условиях реализации предметной концепции», «Углубленное изучение математики в общеобразовательных организациях: содержание и методика преподавания»).

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 2-14

№ п/п	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Дополнительная профессиональная программа ПК «Углубленное изучение математики на уровне среднего общего образования» Очная, 120 ч, 16.10–01.11.2024 г	Учителя математики
2	Серия обучающих семинаров Технология составления контекстных/инженерных задач, методика выполнения отдельных заданий ГИА по программам ООО и СОО учебных предметов «Математика», «Физика», «Информатика», организация проектной и исследовательской деятельности школьников 14–28.03.2025 г. ИРО Кузбасса Урванцева Л. Д., Никитина А. В.	Учителя математики, физики, информатики

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

Таблица 2-15

№ п/п	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Организация работы региональных стажировочных площадок на 2024/25 уч. г: 1) МБОУ «Атамановская средняя общеобразовательная школа», Новокузнецкий муниципальный округ по теме «Система работы педагогического коллектива школы по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации»; 2) Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1», Березовский городской округ по теме «Реализация комплекса мер по повышению качества образования на основе анализа результатов внешних и

	<p>внутренних оценочных процедур»;</p> <p>3) Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 22 города Белово», Беловский городской округ по теме «Создание условий для объективного оценивания образовательных достижений обучающихся» 4) Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей № 15», Березовский городской округ по теме «Организация объективной внутренней системы оценки качества образования», «ИРО Кузбасса»</p>
--	---

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

Не планируется_____

5.1.4. Работа по другим направлениям

Указываются предложения составителей отчета (при наличии)

Не планируется_____

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>Мешечкин Владимир Викторович</i>	<i>ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет ФГБОУ ВО «, Институт цифры, кафедра прикладной математики, доцент, кандидат физико-математических наук, доцент, председатель предметной комиссии государственной экзаменационной комиссии Кемеровской области – Кузбасса по математике</i>
<i>Трель Ирина Леонидовна</i>	<i>МБОУ «Лицей №23» г. Кемерово, учитель математики, заместитель председателя предметной комиссии государственной экзаменационной комиссии Кемеровской области – Кузбасса 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>Вертилецкая Инга Геннадьевна.</i>	<i>ГОУ ДПО «ИРО Кузбасса», заведующий центром УМСОД, канд. пед. наук, доцент</i>
<i>Демидов Сергей Сергеевич</i>	<i>Государственное казенное учреждение «Кузбасский центр мониторинга качества образования, заместитель директора</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>Шитова Ольга Александровна</i>	<i>Государственное казенное учреждение «Кузбасский центр мониторинга качества образования», директор</i>