

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ¹
по математике (базовый уровень)
РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 0-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1578	48,84	1422	47,40	1413	48,23

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

Таблица 0-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1063	67,36	979	68,85	958	67,80
Мужской	515	32,64	443	31,15	455	32,20

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

Таблица 0-3

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	1578	100,00	1422	100,00	1411	99,86
ВТГ, обучающихся по программам СПО	0	0,00	0	0,00	2	0,14

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

² Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам³ ОО

Таблица 0-3

№ п/п	Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники гимназий	357	22,64	320	22,50	323	22,88
2.	выпускники лицеев	175	11,10	209	14,70	171	12,11
3.	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	81	5,14	69	4,85	75	5,31
4.	выпускники СОШ	943	59,80	799	56,19	818	57,93
5.	выпускники иных ОО (частные, федеральные)	21	1,33	25	1,76	25	1,77

1.5.Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 0-4

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Мурманск	487	34,47
2.	г. Апатиты	116	8,21
3.	Кандалакшский район	94	6,65
4.	г. Кировск	36	2,55
5.	г. Мончегорск	101	7,15
6.	г. Оленегорск	50	3,54
7.	г. Полярные Зори	33	2,34
8.	Ковдорский округ	34	2,41
9.	Кольский район	61	4,32
10.	Ловозерский район	21	1,49

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

11.	Печенгский округ	76	5,38
12.	Терский район	9	0,64
13.	ЗАТО п. Видяево	14	0,99
14.	ЗАТО г. Островной	3	0,21
15.	ЗАТО г. Североморск	150	10,62
16.	ЗАТО Александровск	83	5,87
17.	Областные ОО	20	1,42
18.	Прочие ОО (частные и федеральные)	25	1,77

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии): нет.

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

За рассматриваемый период экзамен по математике на базовом уровне сдавали примерно одинаковое количество учащихся Мурманской области от общего числа участников единого государственного экзамена в регионе – 1413 (48,23%), расхождения в пределах 0,61%.

Гендерный анализ показывает, что за период с 2022 года по 2024 год количество девушек, сдававших ЕГЭ по математике на базовом уровне в Мурманской области, превалирует над количеством юношей, а также минимально растёт (на 0,44%). Так в этом году их соотношение составляет два к одному.

Анализ количества участников ЕГЭ в регионе по категориям показал, что в прошлые годы ни один выпускник, обучающийся по программам СПО, не сдавал базовую математику. А в 2024 году – их 2 (0,14%), а остальные – ВТГ, обучающиеся по программам СОО. Отмечаем, что в среднем за последний период в Мурманской области ЕГЭ по математике на базовом уровне сдавало около 1% учащихся с ограниченными возможностями здоровья, а в этом году их нет.

По типам ОО в 2024 году практически не произошло существенных изменений. Основной массив сдающих базовое ЕГЭ по математике, как и в прошлые годы – выпускники дневных ОО (57,93%, что на 1,74% больше показателей предыдущего года). Как и в прошлые годы выпускников гимназий примерно 22,88%, а лицеев и ОО с углублённым изучением отдельных предметов - в пять и одиннадцать раз меньше соответственно. Примерно 1,76% - это выпускников иных ОО (частные и федеральные) также, как и в предыдущий временной период.

При анализе количества участников ЕГЭ по математике базового уровня по административно-территориальным единицам Мурманской области в 2023 году установлено, что особых изменений не произошло: большая часть выпускников, как и предыдущий период, сосредоточена в г. Мурманске – 34,47%, в г. Апатиты - 8,21% и ЗАТО г. Североморск – 10,62%. Наименьшее примерно одинаковое количество участников обучается в Терском районе, ЗАТО п. Видяево, ЗАТО г. Островной – 0,64%, 0,99% и 0,21% 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 – отметку по пятибалльной шкале)

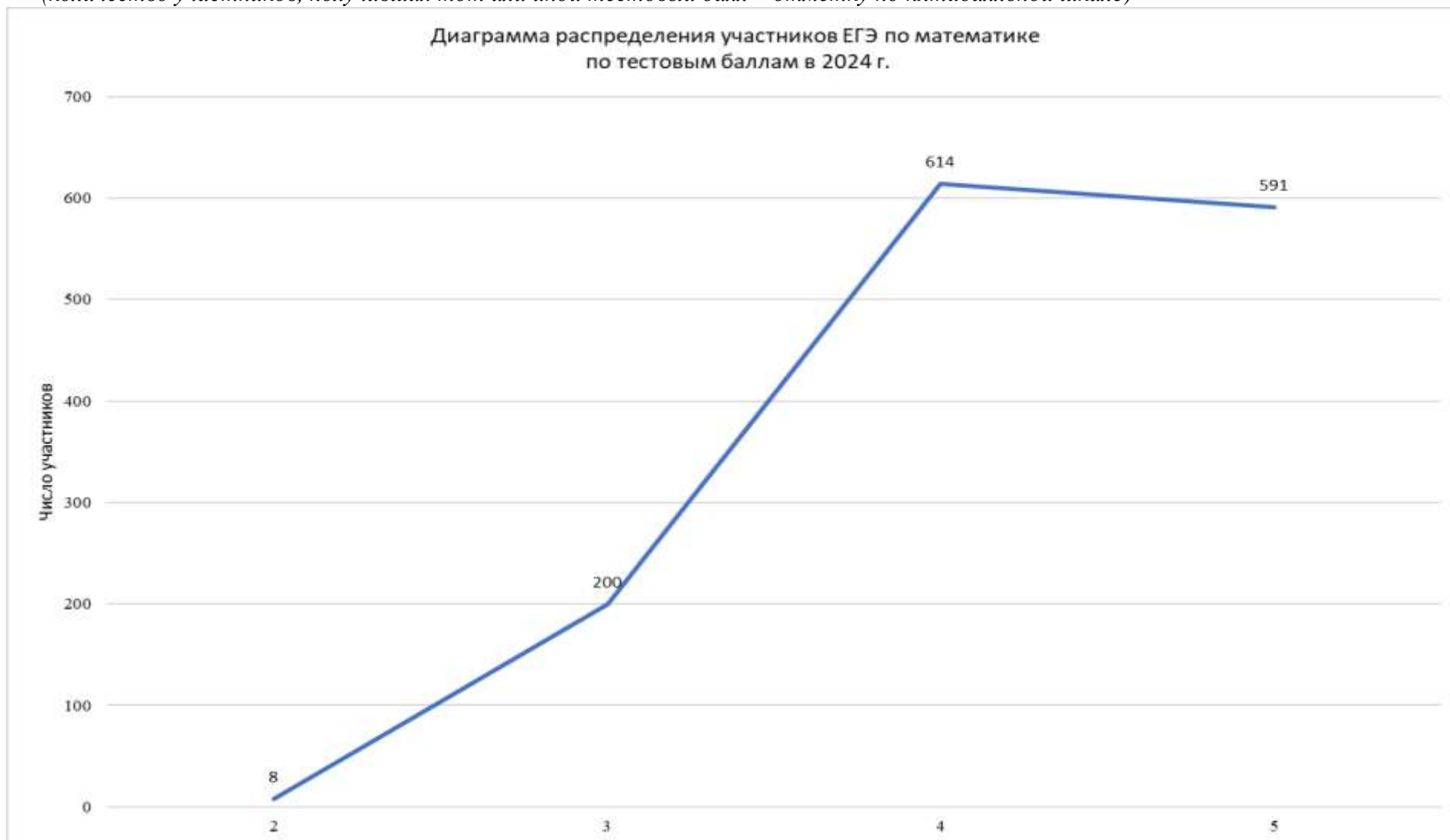
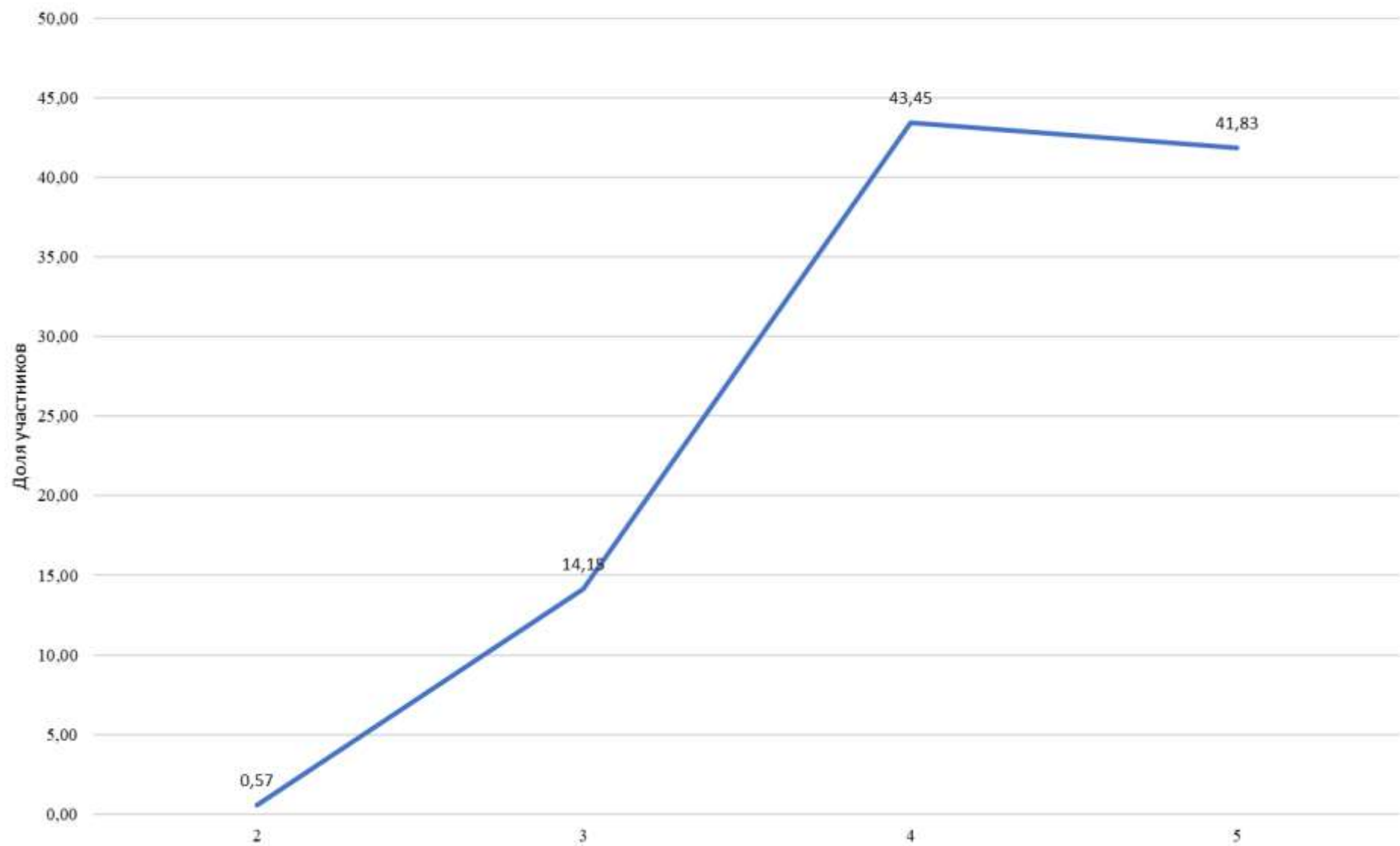


Диаграмма распределения участников ЕГЭ по математике
по тестовым баллам в 2023 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 0-6

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	«2», %	0,70	0,91	0,57
2.	«3», %	9,63	15,40	14,15
3.	«4», %	33,46	46,84	43,45
4.	«5», %	56,21	36,85	41,83
5.	Средний балл	4,45	4,20	4,27

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 0-5

№ п/п	Категории участников	Доля участников, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	0,57	14,17	43,37	41,89
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0,00	0,00	100,00	0,00
3.	Участники экзамена с ОВЗ	0,00	29,41	35,29	35,29

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 0-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	гимназии	323	0,00	9,91	39,01	51,08
2.	лицей	171	0,00	6,43	38,01	55,56

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

3.	СОШ с угл. изуч.	75	0,00	18,67	56,00	25,33
4.	СОШ	817	0,86	17,50	45,90	35,74
5.	Федеральные и частные СОШ	25	4,00	0,00	24,00	72,00

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 0-6

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	женский	958	0,63	13,78	42,28	43,32
2.	мужской	455	0,44	14,95	45,93	38,68

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 0-7

№ 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.	г. Мурманск	485	0,00	12,99	39,38	47,63
2.	г. Апатиты	116	0,86	12,07	50,86	36,21
3.	Кандалакшский район	94	0,00	20,21	36,17	43,62
4.	г. Кировск	36	0,00	11,11	38,89	50,00
5.	г. Мончегорск	101	0,99	13,86	50,50	34,65
6.	г. Оленегорск	50	0,00	8,00	54,00	38,00
7.	г. Полярные Зори	33	0,00	9,09	48,48	42,42
8.	Ковдорский округ	34	0,00	26,47	52,94	20,59
9.	Кольский район	61	1,64	16,39	54,10	27,87
10.	Ловозерский район	21	4,76	19,05	42,86	33,33

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
11.	Печенгский округ	76	1,32	14,47	40,79	43,42
12.	Терский район	9	0,00	44,44	55,56	0,00
13.	ЗАТО п. Видяево	14	0,00	0,00	57,14	42,86
14.	ЗАТО г. Островной	3	0,00	33,33	33,33	33,33
15.	ЗАТО г. Североморск	150	0,00	16,00	47,33	36,67
16.	ЗАТО Александровск	83	1,20	15,66	37,35	45,78
17.	Областные ОО	20	5,00	15,00	45,00	35,00
18.	Прочие ОО (частные и федеральные)	25	4,00	0,00	24,00	72,00

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

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

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

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших отметку «5», 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 оценку «4».

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших отметку «2», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

Таблица 0-8

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.						

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

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.	филиал НВМУ в г. Мурманске	15	93,33	6,67	0,00	0,00
2.	МБОУ г. Мурманска ММЛ	30	83,33	13,33	3,33	0,00
3.	МБОУ г. Мурманска СОШ № 36	23	78,26	21,74	0,00	0,00
4.	МБОУ МАЛ	13	76,92	23,08	0,00	0,00
5.	МБОУ Гимназия № 1, г. Мончегорск	13	76,92	23,08	0,00	0,00
6.	МБОУ г. Мурманска гимназия № 9	11	72,73	18,18	9,09	0,00
7.	МБОУ СОШ № 10 г. Апатиты	11	72,73	18,18	9,09	0,00
8.	МАОУ "Гимназия", ЗАТО Александровск	19	68,42	21,05	10,53	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

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

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших отметки «4» и «5», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Таблица 0-9

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	МБОУ "Кольская СОШ"	11	9,09	18,18	63,64	9,09

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

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
2.	МБОУ "РСОШ им. В.С. Воронина, Ловозерский р-н	18	5,56	22,22	38,89	33,33
3.	ГБОУ МО "СОШ № 289"	18	5,56	11,11	50,00	33,33
4.	МАОУ СОШ № 1 им. М.А. Погодина, ЗАТО Александровск	20	5,00	15,00	25,00	55,00
5.	МБОУ СОШ № 3, Печенгский округ	24	4,17	12,50	45,83	37,50

2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

По сравнению с предыдущим периодом в Мурманской области наметилась положительная динамика сокращения доли участников ЕГЭ по математике (базовый уровень), не преодолевших минимальный порог, примерно на 0,34 и составляет в этом году 0,57. В тоже время второй год наблюдается увеличение доли отличников примерно на 5,00 и сокращения доли хорошистов на 3,39. В тоже время остаётся неизменным соотношение между количеством участников ЕГЭ, получивших отметки «4» и «5», в сторону хорошистов, но рост замедляется. Качество знаний в среднем составляет примерно 85,28%, что выше на 1,59% результата 2023 г. В целом за последние три года наблюдается нестабильность результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень), тем не менее они достаточно высокие – в среднем 86,21%. Эти же результаты распространяются на учащихся, обучающихся по программам СОО в разрезе категорий участников.

Ниже представлен анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки в 2024 году в Мурманской области.

С учётом типа ОО также результаты экзамена стабильны. Наибольшее количество выпускников (4,0%), не справившихся с базовым ЕГЭ по математике – это ученики Федеральных и частных ОО, 0,86% (меньше на 0,73% прошлогоднего результата) - это выпускники СОШ. Впервые за последние годы все участники ЕГЭ по математике на базовом уровне в лицеях и гимназиях, СОШ с углублённым изучением отдельных предметов освоили курс математики на уровне СОО без неудовлетворительных отметок. Качество знаний во всех ОО Мурманской

области – высокое: по 81,5% в СОШ с углублённым изучением отдельных предметов и СОШ, по 94% - в лицеях, по 90% - в гимназиях, по 96% - в Федеральных и частных ОО. В лицеях и СОШ с углублённым изучением отдельных предметов качество обучения по математике на базовом уровне снизилось в среднем на 3%.

Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ Мурманской области (16 муниципалитетов) стабильны. Так доля выпускников текущего года, не справившихся с базовым ЕГЭ по математике, самая высокая в Ловозерском районе (4,76), в областных ОО (5,00) и прочих ОО (4,00). Необходимо оказание методической помощи этим ОО. В пяти МО г. Апатиты, г. Мончегорск, Кольский район, Печенгский район и ЗАТО Александровск этот показатель варьируется от 0,86 до 1,64. В десяти муниципалитетах все учащиеся преодолели нижний порог, установленный Рособнадзором.

В п. 2.4.1 и 2.4.2 выделены перечни ОО Мурманской области, продемонстрировавших высокие и низкие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2024 г.

В таблице 2-10 представлен перечень из 8 общеобразовательных организаций четырёх муниципалитетов области, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике базового уровня: в них процент участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет минимальное значение по сравнению с другими общеобразовательными организациями Мурманской области (0). Из них процент участников ЕГЭ, справившихся на хорошо и отлично, имеет максимальное значение (100) в четырёх ОО (филиал НВМУ в г. Мурманске, МБОУ г. Мурманска «СОШ №36», МБОУ г. Мурманска «МАЛ», МБОУ «Гимназия №1», г. Мончегорск), а в других четырёх ОО (МБОУ г. Мурманска «ММЛ», МБОУ г. Мурманска «Гимназия №9», МБОУ «Гимназия», ЗАТО Александровск, МБОУ «СОШ №10», г. Апатиты) ниже примерно на 3%-10% среднерегионального. С прошлого года сохранили свои позиции ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень), МБОУ г. Мурманска «СОШ №36», МБОУ г. Мурманска «ММЛ» и филиал НВМУ в г. Мурманске филиал НВМУ в г. Мурманске. Перечень ОО Мурманской области, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике базового уровня, обновился в этом году на 63%.

В таблице 2-11 представлен перечень 5 ОО из пяти муниципалитетов Мурманской области, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету: доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта РФ); Данный список в этом году обновлён на 60%. Это РСОШ имени Воронина, Ловозерский район (уровень обученности – 94,44%,

качество знаний – 72,22%), МБОУ «СОШ №3», Печенгский район (уровень обученности – 95,83%, качество знаний – 83,33%), ГОБОУ МО «СОШ №289», ЗАТО г. Заозёрск (уровень обученности – 94,44%, качество знаний – 83,33%). Неоднократными участниками этой группы являются МАОУ «СОШ №1 имени Погодина», ЗАТО Александровск (уровень обученности – 95, 00%, качество знаний – 80,00%) и МБОУ «Кольская СОШ» (уровень обученности – 90,91%, качество знаний – 72,73%).

ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) в Мурманской области в 2024 г.

В целом за последние три года наблюдается нестабильность результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень), тем не менее они достаточно высокие.

С 2022 года средний балл за экзамен меняется в пределах 0,18 и в этом году составляет 4,27. Наметила положительная динамика сокращения доли участников ЕГЭ по математике (базовый уровень), не преодолевших минимальный порог, примерно на 0,34 и составляет в этом году 0,57.

Второй год наблюдается увеличение доли отличников примерно на 5,00 и сокращения доли хорошистов на 3,39. Качество знаний в среднем составляет примерно 85,28%, что выше на 1,59% результата 2023 г. В целом за последние три года наблюдается нестабильность результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень), тем не менее они достаточно высокие – в среднем 86,21%.

Наибольшее количество выпускников (4,0%), не справившихся с базовым ЕГЭ по математике – это ученики Федеральных и частных ОО, 0,86% (меньше на 0,73% прошлогоднего результата) - это выпускники СОШ.

8 ОО четырёх муниципалитетов области (от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации) продемонстрировали наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике базового уровня, а 5 ОО из пяти наиболее низкие. Обновление перечня таких ОО произошло в этом году примерно на 61,5%.

Для ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по математике, запланирована, как и в прошлые годы, дополнительная курсовая подготовка на базе ГАУДПО МО «ИРО», а также индивидуальные образовательные маршруты в центре непрерывной подготовки педагогических работников Мурманской области.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Тематика предложенных в 2024 году заданий экзаменационной работы по математике (базовый уровень) в Мурманской области стандартная и соответствует спецификации КИМ ЕГЭ по математике (базовый уровень) 2024 г. Структурных и содержательных изменений нет. Последние структурные изменения в КИМ коснулись перегруппировки заданий в 2023 г.

Содержание и структура использованных в регионе вариантов КИМ дают возможность проверить комплекс умений по предмету:

– уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для установления соответствия между величинами массы (2023 г. – величинами расстояний) объекта и их возможными числовыми значениями (задание № 2); для определения по диаграмме наибольшей среднемесячной температуры в населённом пункте в течение года с указанием по горизонтали месяцев, по вертикали температуры (2023 г. - времени посещения сайта (по горизонтали, в часах) наибольшим количеством посетителей (по вертикали, в человек) (задание № 3); для вычисления по формуле стоимости колодца по количеству колец (2023 г. – по формуле работы постоянного тока по заданным силе тока, сопротивлению и времени (задание № 4); для решения текстовой задачи на вычисление стоимости пачки масла для пенсионера по скидке (2023 г. - ежемесячной платы за телефон после увеличения в следующем году на указанное число процентов (задание № 15);

– уметь выполнять вычисления и преобразования: решать арифметическую задачу с житейским сюжетом на сравнение стоимости покупки журналов с подпиской и без (2023 г. - на определение наибольшего числа шоколадок после специального предложения в воскресенье в супермаркете (задание № 1); находить значение числового выражения, содержащего арифметические действия сложение и деление обыкновенных дробей (2023 г. - сложение и умножение обыкновенной дроби, десятичной дроби и целого числа (задание № 14); находить значение выражения, содержащего частное двух арифметических квадратных корней (2023 г. - произведение суммы и разности двучленов с арифметическими квадратными корнями (задание № 16); находить трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 5, и на 6 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра в записи является средним арифметическим двух других его цифр (2023 г. - сумму однозначного,

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

двузначного и трёхзначного чисел, делящейся на 10 из указанного набора цифр (задание № 19);

– уметь решать уравнения и неравенства: линейное уравнение (2023 г. - простейшее логарифмическое уравнение (задание № 17); устанавливать соответствие между простейшими рациональными, трансцендентными неравенствами и их решениями, представленными в графической форме последние три года (задание № 18);

– уметь выполнять действия с функциями: пользуясь рисунком-графиком поставить в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику объёма добычи угля (2023 г. - прироста населения Китая (по горизонтали указан год, по вертикали – прирост населения в процентах) поставить в соответствие каждому из указанных периодов характеристику прироста населения (задание № 7);

– уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами: при вычислении как в 2023 г., так и в 2024 г. площади участка, изображённого в виде трапеции на плане местности, развитого на клеточки с заданным масштабом (задание № 9); при нахождении по рисунку площади оставшейся части дачного участка прямоугольной формы, внутри которого отгорожен квадратный вольтер (2023 г. - длины забора, огораживающего участок земли, имеющего прямоугольную форму, предусмотрев проезд (задание № 10); при нахождении объёма детали, погружённой в бак, имеющей форму цилиндра (2023 г. - правильной четырёхугольной призмы), по объёму налитой в него воды и изменению её уровня (задание № 11); при нахождении длины радиуса окружности по свойству вписанного в окружность угла (2023 г. - длины биссектрисы равнобедренного треугольника, проведённой на основание по величине противолежащего основанию угла и длине боковой стороны (задание № 12); при вычислении высоты четырёхугольной пирамиды по её объёму и сторонам основания (2023 г. - радиуса основания конуса по его высоте и объёму (задание № 13);

– уметь строить и исследовать простейшие математические модели: при решении задач на вычисление вероятности элементарного события «... пассажиру самолёта достанется удобное место» (2023 г. - «...один случайно выбранный для контроля насос не подтекает» (задание № 5); на определение стоимости тарифного плана с заданным условием (2023 г. - наименьшей стоимости пылесоса в магазинах из представленных в таблице шести предложений, удовлетворяющих заданному условию (задание № 6); на выбор верного утверждения о знании иностранных языков в фирме при указанных условиях (2023 г. - определения количества рогаликов, испечённых и посыпанных (ничем не посыпанных) кондитером крицей и (или) сахаром (задание № 8); на нахождение трёхзначного натурального числа, большего 400, при делении и на 6, и на 5 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра является средним арифметическим двух других его цифр (задание № 19); на

решение текстовой задачи на определение средней скорости автомобиля на протяжении всего пути движения (2023 г. - на определение массы третьего сплава, полученного в результате соединения первого со вторым с заданными процентными концентрациями (задача № 20); на решение логической задачи на определение количества дней, когда улитка доползёт до вершины дерева (2023 г. - расстояния между красной и синей полосками, отмеченными на ленте по разные стороны от середины (задание № 21).

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 0-10

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	94,03	14,29	83,33	94,28	98,31
2	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	97,80	57,14	92,93	97,71	100,00
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	98,72	57,14	96,97	98,53	100,00

⁸ 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 ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	92,61	42,86	76,26	92,81	98,48
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Б	87,00	14,29	60,61	85,46	98,31
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	74,79	14,29	38,38	71,41	91,20
7	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Б	97,09	85,71	89,90	97,06	99,66
8	Умение проводить доказательные рассуждения	Б	87,78	14,29	71,72	85,95	95,94
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	89,99	42,86	66,67	90,20	98,14
10	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы Планиметрии	Б	77,98	0,00	30,81	76,31	96,45

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
11	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	44,53	14,29	8,08	28,59	73,60
12	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	56,32	0,00	9,09	44,44	85,11
13	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	76,07	14,29	17,68	73,86	98,65
14	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	86,58	28,57	53,54	88,24	96,62
15	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	83,95	28,57	45,96	83,17	98,14
16	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	79,47	14,29	41,92	75,98	96,45

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
17	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Б	75,78	0,00	31,31	69,93	97,63
18	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Б	38,57	0,00	8,08	21,08	67,34
19	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	28,13	0,00	2,53	10,13	55,67
20	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Б	14,20	0,00	2,53	4,41	28,43
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	57,46	42,86	22,73	46,73	80,37

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

В критической зоне (близко к критическому уровню) находится освоение следующих элементов стандарта:

Задание №11 (геометрическая линия): требуется найти объём детали после её полного погружения в бак цилиндрической формы с заданным объёмом воды, уровень жидкости которой увеличился. Предложена стандартная задача из открытого банка заданий. Чуть более половины выпускников не справились с её решением. В прошлом году в базовый КИМ была включена подобная задача также на вычисление объёма детали, помещённой в бак с водой, только имеющий форму правильной четырёхугольной призмы. Результат примерно тот же. Мы связывает такой низкий показатель решаемости задания 11-тиклассниками, сдающих базовый ЕГЭ, с не овладением навыками вычисления объёмов реальных объектов, возможно, либо не знанием метода решения, формулы вычисления объёма цилиндра, призмы, либо совершения вычислительных ошибок, либо неправильного (или отсутствия) перевода см^3 в литры. Необходима систематическая работа со справочным материалом, а также усиление функциональной направленности курса стереометрии в 10-11-х классах, реализующих программ базового уровня.

Задание №12 (геометрическая линия): требуется найти радиус окружности, если построен вписанный, опирающийся на диаметр, угол, и образующий с ним треугольник с заданными двумя сторонами. Традиционная задача ООО, проверяющая знания планиметрии окружности, планиметрия прямоугольного треугольника. Результат целиком зависит от не овладения соответствующей теоретической базой, не сформированностью умений в 8-м классе и проведения некачественного повторения в 11-м классе. Практически каждый второй либо не знает свойства вписанного угла, опирающегося на диаметр, либо не знает связи радиуса окружности с диаметром-гипотенузой прямоугольного треугольника, либо просто не приступил к её решению. Хотя следует отметить, что большинство участников ЕГЭ пытаются решать геометрические задания. Требуется также систематическая работа как со справочным материалом, так и с базовыми геометрическими конфигурациями через организацию тренингов, практикумов решения задач на готовых чертежах, а также самостоятельное составление подобных задач.

При этом отмечаем, что низкие результаты по геометрической составляющей курса математики на уровне среднего общего образования обусловлены, прежде всего, отсутствием пространственного воображения у обучающихся и не алгоритмичностью курса. Это, в свою очередь, обязывает учителя системной работе с учениками при изучении каждой темы по 1) овладению геометрической

теоретической базой, 2) отработке опорных геометрических конструкций, 3) овладению типологией и методологией решения геометрических задач с построением соответствующих алгоритмов, 5) включению новых знаний в систему сформированных при изучении тем – это решение задач на комбинации фигур, комбинации типов, методов, изучению нестандартных подходов и т.п.). Такая методика при обязательной дифференциации обучения с опорой на наглядность, возможно, даст положительный результат.

Задание №18 (линия уравнений, неравенств, их систем): требуется решить два рациональных и два трансцендентных неравенства. Практически только треть участников экзамена освоили метод интервалов при решении дробно-рациональных неравенств (возможная основная ошибка - не верная расстановка знаков на промежутках) и методы решения простейших показательных, логарифмических неравенств либо приведением обеих частей неравенства к одному основанию, либо потенцированием, причем, в обоих неравенствах были даны основания, большие единицы, что не требовало изменения знака неравенства после применения соответствующего метода их решения. ПК ежегодно делает акцент на низкий уровень сформированности навыков владения методом интервалов, как основополагающего метода курса алгебры. Основа его изучения заложена на уровне ООО. Проблемы – в быстром по времени изучении темы, не понимании сути метода интервалов, решении по аналогии однотипных простейших примеров без усложнения за счёт разложения на множители, включения множителей с различными видами чётности, не отработке алгоритма применения метода.

Задание №20 (решение текстовой задачи на движение): требуется определить среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути, состоящего из трёх равных участков, и соответствующих скоростей на каждом. Лишь 14,20% всех выпускников этого года решили данную классическую текстовую задачу, что меньше примерно на 4% по сравнению с предыдущим двухлетним периодом, тем не менее, не умение составлять математическую модель типовой задачи программного материала уровня основного общего образования вызывает тревогу. Основная ошибка – нахождение средней скорости движущегося объекта как среднее арифметической трёх скоростей на каждом участке движения. К тому же допущена масса вычислительных ошибок действий с обыкновенными дробями. У многих нет понимания понятий «первая треть», «вторая треть». Если сравнивать типологию задач, то в 2023 г. это была задача на смеси, сплавы, растворы, хотя тоже типовая, но более объёмная с точки зрения проверяемых дидактических единиц, а результат выполнения задание выше. Эпизодичность, отсутствие наглядности, непоследовательность изучения данной темы сказалась на результатах. По сути ведь подготовка к ЕГЭ по этому направлению осуществляется учителями математики лишь в конце 11-го класса при организации итогового

повторения, а в течение двух лет обучения на уровне СОО эта тема вообще не находится в поле зрения учителя, хотя должна быть приоритетной с точки зрения формирования функциональной математической грамотности. Следует систематически включать в урочный процесс решение текстовых задач, уделять при этом особое внимание изучению их типологии и методологии, и, конечно же, на уровне ОО выработать единый подход к изучению данной линии решения текстовых задач как на уровне НОО, так и ООО, СОО. В целом, трёхлетние результаты экзамена свидетельствуют об отдельных системных методических просчётах учителей при работе с задачным материалом: или отсутствие в преподавании единого алгоритма составления математической модели задачи, или неграмотный подход к выделению типологии и методологии решения текстовых задач, или недостаточно понятно и последовательно для учеников излагаются теоретические факты, или нет опоры на жизненный опыт школьников, или отсутствуют разнообразные разно уровневые примеры, или не соответствуют возрастным особенностям предлагаемый на уроках задачный комплект., что снижает у учащихся, обучающихся в классах по программам базового уровня, мотивацию к их решению.

Прочие результаты статистического анализа

Результаты выполнения участниками экзамена по математике на базовом уровне в Мурманской области в 2024 году представлены в таблице 2-13. Ниже приведены результаты овладения экзаменуемыми в Мурманской области в 2024 г. комплексом умений по математике на базовом уровне при выполнении всех заданий КИМ ЕГЭ в процентах выполнения группы заданий в среднем (в скобках указаны соответствующие результаты выполнения типовых заданий на ЕГЭ по базовой математике в 2023 г., 2022 г. в среднем):

- 1) уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – 93,27% (92%, 94%);
- 2) уметь выполнять вычисления и преобразования – 86,69% (73 %, 80%);
- 3) уметь решать уравнения, неравенства, системы – 57,18% (45 %, 84%);
- 4) уметь выполнять действия с функциями – 97,00% (94%, 97%);
- 5) уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – 67,53% (69%, 71%): планиметрия – 74,46% (80,1%, 79%), стереометрия – 60,30% (57%, 60%);
- 6) уметь строить и исследовать простейшие математические модели – 58,23% (59 %, 65%).

Как и в прошедший двухлетний период проведения ЕГЭ по математике на базовом уровне, так и в этом году сохранилась тенденция качественного выполнения заданий с арифметическим, алгебраическим материалами (доля участников, справившихся с заданиями, составляет 78,47, хотя в 2023 г. на 6, 00 больше), выпускниками достигнут допустимый уровень решения задач категории 5 с геометрическим материалом (доля участников, справившихся с заданиями, составляет примерно как и в прошлом году, 68 против 71 в 2022 г.). В целом можно сказать, что за рассматриваемый трёхлетний период практически по всем познавательным категориям наблюдается стабильность результатов, причём достаточно высоких по овладению навыками, умениями и видами деятельности по 1-й, 2-й, 4-й. По сравнению с предыдущим периодом в 2024 году у участников ЕГЭ по математике на базовом уровне в целом наблюдалось повышение уровня сформированности умений по всем первым четырём категориям. Особенно заметен рост по сравнению с 2023 г. по категориям «уметь выполнять вычисления и преобразования» - на 14%, и «уметь решать уравнения, неравенства, системы» - на 12%, хотя результат сам по себе невысокий. Усиление внимания учителей практико-ориентированной составляющей курса математики как на уровне основного общего образования, так и среднего позволило учащимся верно смоделировать и решить контекстные задачи. Незначительные положительные изменения результатов в сравнении с 2023 г. продемонстрированы выпускниками по категории 5 (стереометрия) – рост на 1%. В прошлом году впервые за рассматриваемый период времени был преодолен 80% рубеж освоения геометрической (планиметрической) составляющей, а в этом году такой результат не достигнут, прежде всего, из-за низкого уровня сформированности умений по планиметрии окружности в задании №12. Тем не менее, результативности выполнения заданий по курсам планиметрии и стереометрии намного отличаются в сторону выполнения преобразований на плоскости (примерно на 13%,) причём эта разница показателей с каждым годом проведения ЕГЭ по математике (на базовом уровне) в Мурманской области сокращается. Тем более, что в этом году предлагались достаточно стандартные геометрические конфигурации. Исходя из веера ответов возможно предположить, что недостаточно отработаны темы «Планиметрия окружности», «Объёмы многогранников и тел вращения». Результаты решения геометрических задач на протяжении практически всех лет проведения ЕГЭ на базовом уровне свидетельствуют о том, что учителям математики необходимо в большинстве случаев перераспределить количество часов при разработке рабочей программы учебного курса «Геометрия» в сторону увеличения на повторение и изучение планиметрического материала, как основы курса стереометрии. При этом отмечаем, что недостаточно высокие результаты по стереометрической составляющей курса математики на уровне среднего общего

образования обусловлены, прежде всего, отсутствием пространственного воображения у обучающихся и не алгоритмичностью курса. Это, в свою очередь, обязывает учителя проводить системную работу с учениками при изучении каждой темы по 1) овладению геометрической теоретической базой, 2) отработке опорных геометрических конструкций, 3) овладению типологией и методологией решения геометрических задач с построением соответствующих алгоритмов, 5) включению новых знаний в систему сформированных при изучении тем – это решение задач на комбинации фигур. Такая методика при обязательной дифференциации обучения с опорой на наглядность, возможно, даст положительный результат. При этом мы настоятельно рекомендуем администрациям ОО Мурманской области включить в учебный план ОО на уровне основного общего образования изучение черчения.

Возможные причины возникших проблемных точек: не сформированность вычислительных навыков оперирования с действительными числами, алгоритмических навыков решения уравнений и неравенств, навыков смыслового чтения, нарушение логики рассуждений. Для выравнивания результатов по описанным категориям познавательных умений и видов деятельности следует в предэкзаменационный период практиковать уроки решения сюжетных задач, комплексных задач, математические и графические диктанты, а самое главное – усилить систематическую работу по отработке типологии и методологии решения заданий, в том числе, и из открытого банка заданий по математике.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

На оптимальном уровне усвоены следующие дидактические единицы: анализ, исследование, извлечение и интерпретация контекстной информации, представленной в словесной, табличной, графической формах и форме диаграммы: задание №1: примерно 94% учащихся верно вычислили разность между стоимостью журналов по подписке и без неё; задание №7: в среднем 97% выпускников верно соотнесли периоды времени соответствующим характеристикам изменений годовой добычи объёма угля; задание №3: примерно 99% сдававших ЕГЭ точно определили среднюю ежемесячную температуру воздуха в населённом пункте в течении года; задание №15: около.84% учащихся верно вычислили стоимость пачки масла пенсионерам с учетом скидки. В тоже время были допущены ошибки, скорее всего, из-за или не правильной трактовки условия или вычислительные ошибки, или не умением проводить прикидки, оценки,

округления (по избытку, недостатку), или неправильного считывания данных с диаграммы числовые данные с учетом масштаба, или не умением находить процент от числа. Это недостатки в подготовке учащихся на уровне ООО и НОО.

Около двух третей участников ЕГЭ на отлично отработана техника вычислений, овладели алгоритмической составляющей оперирования обыкновенными дробями (задание №14).

93% 11-тиклассников свободно работают с формулами, не допуская вычислительных ошибок.

Практически каждый выпускник овладел умениями использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, в частности, верно установили соответствие между величинами массы объектов и возможными их числовыми значениями (задание №7).

Овладели умениями проведения логических операций (задание №8) 88% выпускников: они верно установили причинно-следственные связи при выборе верного утверждения относительно знаний иностранных языков в фирме. Возможно, что часть допущенных ошибок вызвана отсутствием навыков смыслового чтения, в частности, не понимаем фраз «хотя бы», «не больше».

Примерно 90% участников ЕГЭ не допустили ошибок при оценке площади участка, изображённого в форме трапеции, на плане местности, разбитым на клетки с указанным масштабом (задание №9).

Только 13% в не хватило до 100%-го выполнения задания №5. 87% школьников овладели основами стохастической линии школьного курса математики - верно определили вероятность элементарного события «...пассажиру самолёта при регистрации достанется удобное место». Тем не менее, учителям математики следует спланировать комплекс заданий по построению и исследованию математических моделей для описания реальных вероятностных процессов, расширить спектр используемых контекстов и направлений подготовки в этом направлении: от решения задач, основанных на использовании классической формулы вычисления вероятности элементарного события, до использования правил вычисления вероятности зависимых, независимых, совместных, несовместных событий. Немаловажную роль играют и метод перебора вариантов, и построение дерева событий, и использование графов.

Допустимый уровень освоения учебного материала достигнут по следующим содержательным темам:

- «Решение уравнений»: треть выпускников не справились с решением простейшего линейного уравнения (задание №17). Основные трудности кроются скорее всего в отсутствии навыков либо выражения неизвестного компонента, либо навыков самоконтроля.

- «Периметр квадрата», «Периметр прямоугольника»: примерно четвёртая часть 11-тиклассников при нахождении по рисунку площади оставшейся части дачного участка прямоугольной формы, внутри которого отгорожен квадратный вольер, возможно допустили следующие ошибки: либо в незнании метода решения, либо в подсчётах количества клеток, либо не в учёте фразы «...квадратный вольер») (задание №10).

- «Анализ данных» (задание №6) – каждый третий участник экзамена не верно извлёк и интерпретировал информацию, представленной таблично, не верно выбрал оптимальный вариант стоимости абонентской платы по одному из трёх тарифных плана при заданной длительности разговоров. Скорее всего основной массив ошибок – вычислительные.

- «Объёмы тел вращения»: треть учащихся 11-х классов, сдающих базовый ЕГЭ, не овладели навыками вычисления линейных элементов в телах вращения, в частности, радиуса основания конуса с заданным объёмом (неверные ответы получены, возможно, либо из-за незнания метода решения, формулы вычисления объёма конуса, площади круга, либо совершения вычислительных ошибок).

- «Преобразования числовых иррациональных выражений»: каждый четвёртый выпускник не овладел практической составляющей темы, а именно, не верно применил свойств деления арифметических квадратных корней, либо неверно извлёк квадратный корень (хотя таблица квадратов двузначных чисел есть в справочнике), либо вообще не извлёк его. Задача учителя – через тренинги отработка до автоматизма техники тождественных преобразований как числовых, так и буквенных выражений.

Рекомендуем выделить следующие направления организации повторения курса математики на уровне СОО при подготовке к ЕГЭ по математике (базовый уровень):

1) отработка типологии и методологии решения как простейших алгебраических уравнений, так и простейших иррациональных, показательных, логарифмических уравнений, сводящихся к алгебраическим с обязательной проверкой результатов решения, а также соответствующих неравенств через фронтальные формы работы, экспресс-диагностики;

2) отработка навыков преобразования выражений по схеме: знание формул (через математический диктант); отработка на простейших примерах (возможен тест); включение комбинации формул в преобразование более сложных выражений, т.е. в нестандартной ситуации (причем, и уравнений);

3) отработка формульно-понятийной базы геометрии через блиц-опросы, зачёты, а практических умений – через решение задач на готовых чертежах (через наглядность);

4) отработка владения базой свойств степеней, корней, логарифмов, тригонометрических выражений, техникой их преобразования;

5) отработка аналитического и графического задания всех видов алгебраических функций, зависимостей их коэффициентов через графические диктанты, групповые формы работы, взаимно опросы;

6) отработка типологии решения текстовых задач на движение, работу, смеси, сплавы, растворы с фиксацией этапов математического моделирования, опорных конструкций, представлением условия в различных формах, выбором метода решения (арифметического, алгебраического и т.п.) через групповые и индивидуальные формы работы обучающихся с последующей самопроверкой по образцу (уделение внимания приёмам смыслового чтения при анализе формулировки вопроса задачи) – через анализ текстов задач, структурирование условия в разных формах;

7) отработка вычисления вероятности элементарного события классическими методами решения, в том числе и методом перебора вариантов, с использованием формулы для вероятности суммы двух совместных событий, решению задач с применением дерева вероятностей событий, опираясь на традиционный приём - решение одной задачи несколькими методами;

8) отработка вычислительных навыков через устный счёт.

Проведённый анализ результатов геометрической содержательной линии показал, что учителям математики потребуется серьёзная работа по корректировке планирования организации итогового повторения геометрической компоненты. Также требует корректировки и методика закрепления учащимися опорных базовых конструкций, а также фактологического материала через систему математических диктантов, зачётов, в том числе, и на уроках рефлексии знаний с использованием дистанционных образовательных технологий. Считаем, что вектор подготовки должен быть смещён в сторону типологии и методологии решения геометрических задач за счёт включения дополнительного комплекса тренировочных заданий, в том числе и ЭОР, ЦОР. Рекомендации: увеличение доли задач по готовым чертежам и задач с практическим контекстом.

Следует констатировать, что алгоритмическая составляющая решения заданий отработана, но недостаточный уровень сформированности логической составляющей математического образования (хотя в этом году произошёл существенный рывок роста

решаемости задания №21), это диктует, в свою очередь, необходимость включения на каждом уроке как минимум устных логических задач с контекстным содержанием.

Спектр используемых форм отработки отработываемых умений, навыков и видов деятельности - разнообразен: математические и графические диктанты, приведение примеров-контрпримеров, разных методов решения, нахождения ошибок в предложенных решениях и т.п.

Безусловно, на результативность ЕГЭ по математике на базовом уровне оказывает влияние качественная подготовка обучающихся на уровне основного общего образования. Большинство задач – это задания курса арифметики, алгебры и геометрии 5-9 классов. Следует усилить ответственность учителей математики среднего звена за качество преподавания. И это немаловажный факт, если учесть, что большой массив ОО Мурманской области – это основные ОО.

В результате анализа выполнения экзаменационной работы выявлены следующие системные ошибки и недочёты: вычислительные ошибки; ошибки на уровне базовых определений, свойств, формул, не владение техникой тождественных преобразований, а также незнание правил и алгоритмов действий с числовыми выражениями; неумение переходить от разных форм как записи условия, ответа; слабое владение навыками решения простейших неравенств, а также теорией при решении геометрических задач; слабое владение формульно-понятийным аппаратом по темам «Окружность», «Многогранники» и «Тела вращения». Основные причины: формальное усвоение теоретической составляющей курса математики; не умение строить математическую модель задачи, в том числе, перевод её условия на язык математики; не достаточная отработка типологии и методологии решения отдельного круга задач, не развито смысловое чтение.

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

Задания (группа заданий)	Типичные ошибки	Низкая сформированность метапредметных умений, навыков и способов деятельности
№ 6 №10	Неверная интерпретация информации, полученной о дачном участке земли, изображённом на плане местности, а также оценки определения стоимости тарифного плана (одного из трёх, указанных в	критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников

	таблице) с заданным условием относительно длительности разговора (в том числе, и с учетом допущенных вычислительных ошибок)	
№ 19 № 20 № 21	Недостаточное формирование умения строить и исследовать математические модели при решении текстовой задачи на определение средней скорости автомобиля (в том числе, и отсутствие понимания разницы между понятиями «средняя скорость» и «среднее арифметическое»); проведение неполного исследования при решении задачи по теории чисел; и логической задачи на определение времени движения улитки	владение навыками учебно-исследовательской деятельности
№ 11 № 12 № 13 № 19 № 21	Не правильный выбор метода решения геометрических задач, практической задачи; не доведение до конца применения метода перебора вариантов; ограниченность спектра используемых методов решения	владение навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
№ 1 № 15	Не проведение оценки полученных результатов ни через проверку, ни через оценку, ни через прикидку и т.п.	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания
№ 5 № 8 № 10	Не точное выполнение указаний в условии задачи	владение навыками смыслового чтения

Недостаточный уровень достижения метапредметных результатов обучения обусловлен, по нашему мнению, следующими причинами:

1. В образовательной политике ОО нет понимания важности формирования метапредметных умений, навыков, способов деятельности, а также чёткости на уровне педагогического коллектива, методических объединений ОО какие конкретные виды метапредметных умений, навыков и видов деятельности надо формировать под соответствующие планируемые предметные результаты освоения программ.

2. Отсутствие согласованности среди учителей-предметников в подходах, выборе методик формирования метапредметных результатов обучения.

3. Отсутствие целенаправленной, систематической работы учителей по формированию метапредметных результатов обучения (формируются эпизодически сами по себе).

4. Отсутствие преемственности между уровнями обучения (особенно при переходе на уровень СОО, т.к. в Мурманской области большинство ОО – основные ОО).

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:*

на базовом уровне - решать задачи с практико-ориентированным контекстом по бытовому сюжету, решать линейные уравнения, строить и исследовать математическую модель при решении задачи на вычисление вероятности элементарного события, анализировать информацию, представленную графически, таблично и на диаграммах, вычислять значения числовых выражений, содержащих арифметические действия с обыкновенными дробями и натуральными числами, а также с арифметическими квадратными корнями, проводить вычисления по формулам, устанавливать зависимости между объектами и их возможными числовыми величинами, выбирать логически верные утверждения, вычислять площади прямоугольника, квадрата, трапеции, находить длину линейного элемента - радиуса окружности по свойству вписанного в окружность угла и теоремы Пифагора, высоты четырёхугольной пирамиды по её объёму и длинам сторон основания, .

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

решение дробно-рациональных и трансцендентных (простейших показательных и логарифмических) неравенств, вычисление объёмов реальных объектов, связанных с объёмом цилиндра, решение текстовых задач на вычисление средней скорости объекта движения.

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

сохранилась тенденция качественного выполнения заданий с арифметическим, алгебраическим материалами (доля участников, справившихся с заданиями, составляет 78,47, хотя в 2023 г. на 6, 00 больше), выпускниками достигнут допустимый уровень решения задач категории 5 с геометрическим материалом (доля участников, справившихся с заданиями, составляет примерно как и в прошлом году, 68 против 71 в 2022 г.). В целом можно сказать, что за рассматриваемый трёхлетний период практически по всем познавательным категориям наблюдается стабильность результатов, причём достаточно высоких по овладению навыками, умениями и видами деятельности по 1-й, 2-й, 4-й. По сравнению с предыдущим периодом в 2024 году у участников ЕГЭ по математике на базовом уровне в целом наблюдалось повышение уровня сформированности умений по всем первым четырём категориям. Особенно заметен рост по сравнению с 2023 г. по категориям «уметь выполнять вычисления и преобразования» - на 14%, и «уметь решать уравнения, неравенства, системы» - на 12%, хотя результат сам по себе невысокий. Результативности выполнения заданий по курсам планиметрии и стереометрии намного отличаются в сторону выполнения преобразований на плоскости (примерно на 13%,) причём эта разница показателей с каждым годом проведения ЕГЭ по математике (на базовом уровне) в Мурманской области сокращается. По сравнению с предыдущим периодом в 2024 году у участников ЕГЭ по математике на базовом уровне в целом наблюдалось нестабильность результатов по уровням сформированности умений, навыков и видов деятельности по всем познавательным категориям. Алгоритмическая составляющая решения заданий отработана, за исключением решения рациональных и трансцендентных неравенств, но недостаточный уровень сформированности логической составляющей математического образования. Таким образом, не стабильны результаты выполнения заданий по линии уравнений, неравенств, а также решения текстовых задач и геометрической линии школьного курса математики.

○ *Другие выводы:*

в отдельных ОО Мурманской области включены в учебные планы дополнительные элективные курсы по математике, разработаны программы модулей по типологии и методологии решения геометрических задач, разрабатываются качественные циклограммы организации итогового повторения, корректируются методики изучения неравенств, вероятностной линии, акцент делается на теоретико-составляющий компонент математики и изучение базовых конструкций. К наиболее эффективным мероприятиям на уровне Мурманской области в 2024 г., повлиявшими на стабильность результатов, можно отнести дополнительное повышение квалификации учителей математики общеобразовательных организаций, демонстрирующих низкие образовательные результаты и работающие в неблагоприятных социальных условиях, репетиционный региональный ЕГЭ по математике на базовом уровне в марте 2023 г., вебинары по итогам ГИА и репетиционному ЕГЭ в Мурманской области, вебинары для обучающихся и учителей «ЕГЭ на отлично», «О ЕГЭ предметно», практикумы для обучающихся и учителей с использованием видеоконференцсвязи «Типология и методология решения сложных заданий».

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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*

– проанализировать результаты ГИА-11 по математике на базовом уровне с целью формирования целевых групп для организации учебного процесса и итогового повторения курса математики;

– в образовательной деятельности акцентировать внимание обучающихся на вариативность математических методов при решении заданий;

– проводить тренинги по отработке вычислительных навыков, техники преобразований и решения уравнений, неравенств, выделения базовых конструкций, в том числе, с использованием цифровых электронных ресурсов;

– спланировать систематическую работу по формированию метапредметных умений, навыков, способов деятельности;

– уделить особое внимание повторению и обобщению ключевых элементов содержания школьного математического образования: рациональные приёмы выполнения тождественных преобразований, методы и приёмы аппарата уравнений, неравенств, систем, как основное средство математического моделирования прикладных задач; комбинированные задачи, для решения которых требуются знания по нескольким темам, логические задачи;

– усилить наглядность, практико-ориентированную направленность в применении изучаемых математических понятий и различных математических моделей для решения контекстных задач;

– в преподавании геометрии усилить теоретико-обосновательную сторону решения задач на построение фигур, вычисление их линейных и угловых элементов, площадей, объёмов, на соотношение между характеристиками частей одной фигуры;

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

– увеличить при организации повторения долю комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также заданий с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений; «сюжетных» задач на свойства функций; задач на отработку базовых конструкций и включения их в систему более сложных заданий;

– практиковать следующие типы уроков: урок одной задачи, урок одного метода; методики решения задач: задачи-матрёшки, задачи-конструкторы;

– при организации итогового повторения курса математики запланировать уроки рефлексии по темам: «Преобразования числовых и алгебраических выражений», «Функции: их графики и свойства в школьном курсе математики», «Типология и методология решений уравнений, неравенств, систем», «Типология и методология решения текстовых задач», «Типология и методология решения заданий на применение производной к исследованию функций», «Базовые геометрические конструкции», «Типология и методология решения геометрических задач», «Основные методы и способы решения математических задач».

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

- организовать для ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по математике на базовом уровне дополнительную курсовую подготовку на базе ГАУДПО МО «ИРО», а также индивидуальные образовательные маршруты в центре непрерывной подготовки педагогических работников Мурманской области;

- включить в методический модуль программы повышения квалификации учителей и преподавателей математики «Развитие качества математического образования» темы «Особенности методики решения геометрических задач на базовом уровне», «Методика изучения сложных тем школьного курса математики: решение текстовых задач»; «Типология и методология решения задач по теории чисел»;

- запланировать в комплексном плане МОиН Мурманской области «План мероприятий по повышению качества математического образования в образовательных организациях Мурманской области на 2024-2025 годы» вебинары для обучающихся и учителей «О ЕГЭ предметно», практикумы с использованием для обучающихся и учителей с использованием видеоконференцсвязи «Базовые планиметрические конструкции в планиметрических и стереометрических задачах».

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

- *Учителям*

Для обучающихся с отличным и хорошим уровнем подготовки – совершенствование исследовательских и регулятивных действий, повторение тем «Уравнение, неравенства и их системы» и «Решение текстовых задач».

Для обучающихся в удовлетворительном уровне подготовки – развитие исследовательских и регулятивных действий, формирование умений обобщать и применять знания о многогранниках и телах вращения, обобщать и применять знания по базовой математике (работа с формулами).

Для обучающихся в удовлетворительном уровне подготовки следует уделять внимание всем проверяемым на ЕГЭ элементам содержания/умениям и видам деятельности, развивать мотивацию к изучению предмета и обеспечить условия для осознанного выбора этой группой учащихся базовой математики.

- *Администрациям образовательных организаций*

На уровне СОО для подготовки к ЕГЭ обеспечить дифференциацию обучающихся по группам с разным уровнем математических знаний. На уровне ООО организовать курсы внеурочной деятельности по развитию универсальных учебных действий (метапредметных результатов), курсы внеурочной деятельности, направленные на повышение мотивации к изучению математики.

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

Реализовывать программы, направленные на совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в сфере формирования мотивации к изучению предмета, в сфере организации работы со слабоуспевающими обучающимися, в сфере организации дифференцированного обучения и применению соответствующих педагогических технологий.

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

- обсудить методические особенности изучения следующих предметных тем «Теория чисел», «Текстовые задачи», «Опорные геометрические конфигурации при обучении школьников с различным уровнем подготовки;
- согласовать между учителями-предметниками единые подходы в выборе методик формирования метапредметных результатов обучения, в том числе, и в решении вопроса преемственности между уровнями обучения;
- запланировать практикумы по теме «Комбинации окружности, треугольника и четырёхугольников», «Площади и объёмы многогранников и тел вращения».

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

Формирование и развитие у обучающихся регулятивных действий самоорганизации и самоконтроля, реализация дифференцированного подхода в преподавании математики.

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 0-114

№ п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
Анализ проведения ГИА-11 в 2024 году		
1	Проведение статистического анализа по итогам ГИА-11 в 2024 году в Мурманской области, подготовка соответствующих аналитических материалов, ИРО	МОиН МО, ИРО, СМОУ, руководители ОО, РЦОИ, Учителя математики ОО Мурманской области
2	Совещание со специалистами муниципальных органов, осуществляющих управление в сфере образования по итогам ГИА-11, МОиН МО	
3	Заседание коллегии МОиН Мурманской области «О результатах ГИА обучающихся, освоивших ООП СОО в 2023/2024 учебном году и задачах на 2024/2025 учебный год», МОиН МО	
4	Собеседование с руководителями ОО, показавших снижение результатов на ГИА-11 относительно своих показателей по сравнению с прошлым годом, МОиН МО	
5	Издание сборника «Статистика основных результатов ЕГЭ в Мурманской области в 2024 году», РЦОИ	
6	Издание сборника «Предметно-содержательный анализ результатов ЕГЭ-2024», РЦОИ	
Меры по повышению качества преподавания учебных предметов		
7	Корректировка дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей математики «Совершенствование профессиональной компетентности учителя математики», ИРО	ИРО
8	Корректировка модулей ДПП квалификации, направленных на совершенствование профессиональных компетенций педагогических работников в части методики преподавания тем, вызвавших наибольшие затруднения у обучающихся, метапредметных результатов обучения, учебной мотивации, функциональной грамотности (ИРО):	

	- Системный подход к организации подготовки к государственной итоговой аттестации по математике. -Формирование базовых математических компетенций для успешной адаптации обучающихся в жизни	
9	Внесение изменений в ДПП квалификации, направленных на усиление практической направленности (включение практических занятий по вопросам применения эффективных методик преподавания предмета, методики выполнения заданий базового уровня сложности, обучения обучающихся, испытывающих затруднения при изучении предмета), ИРО	
10	Обновление ДПП квалификации для учителей-предметников ОО, работающих в сложных социальных условиях и с детьми с высокими образовательными потребностями, ИРО	
Проведение обучающих вебинаров, семинаров, практикумов, консультаций, мастер-классов «Эффективная система подготовки учащихся к ГИА-9 и ГИА-11» для учителей-предметников с учётом особенностей ГИА в 2025 году		
11	Проведение семинаров (дистанционно): - «Урок одной задачи и одного метода решения: конструирование урока организации итогового повторения раздела «Уравнения, неравенства, их системы», МБОУ ЗАТО г. Североморск "Гимназия №1 »; - «Приёмы и методики формирования и развития смыслового чтения при работе с математическим текстом», МБОУ «Гимназия № 1», г. Мончегорск	Учителя и преподаватели математики ОО Мурманской области
12	Проведение мастер-класса «Конструирование урока-зачёта», МБОУ г. Мурманска «Гимназия №7»	
13	Проведение практикума с использование видеоконференцсвязи «Типология и методология решения задач по стохастической линии», ИРО	
14	Обеспечение методического сопровождения (консультирование для учителей математики ОО, демонстрирующих низкие результаты обучения «Разработка основных образовательных минимумов по математике для достижения базовых образовательных результатов по геометрии», ИРО	Учителя и преподаватели математики ОО Мурманской области с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.
15	Консультирование по проблемным точкам математического образования (методике, содержанию): современные дидактические требования, методика проектирования, проведения и анализа урока; контрольно-оценочная деятельность в общеобразовательной организации на основе критериального подхода, системный подход к организации повторения, методические особенности изучения сложных тем школьного курса математики, психологические особенности работы с обучающимися с разным уровнем подготовки и т.п., ИРО	Учителя и преподаватели математики ОО Мурманской области

16	Вебинар «Основные направления организации итогового повторения по математике на основе ПСА результатов репетиционных экзаменов по математике в Мурманской области в 2025 г.», ИРО	
17	Цикл практикумов «О ЕГЭ по математике предметно»: практикум с использованием ВКС «Типология и методология решения стереометрических задач», «Типология и методология решения задач по комбинаторно-вероятностной линии», ИРО	
18	Цикл практикумов с использованием ВКС «Решение задач по формированию и развитию функциональной грамотности на примере геометрии», ИРО	
19	Организация стажировок педагогических и руководящих работников ОО, работающих в сложных социальных условиях на базе ОО с устойчивыми результатами по итогам ГИА 2024 года, ИРО, ОО	
20	Реализация проекта поддержки школ с низкими результатами обучения и функционирующих в неблагоприятных социальных условиях, МОиН МО	Учителя и преподаватели математики ОО Мурманской области с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.
21	Региональный репетиционный ЕГЭ по математике на базовом уровне, МОиН МО, ИРО	Выпускники 11-х классов ОО Мурманской области
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.		
22	Консультирование по проблемным точкам математического образования (методике, содержанию): системный подход к организации повторения, методические особенности изучения сложных тем школьного курса математики, обновление содержания основных общеобразовательных программ (в части рабочих программ), анализ задачного материала в действующих УМК и пособиях; формирование функциональной математической грамотности	
23	Проведение семинара (дистанционно): - «Достижение базовых планируемых образовательных результатов по линии решения текстовых задач: типология и методология решения» (МБОУ «Кольская СОШ №2», Кольский район)	МБОУ " Кольская СОШ", МБОУ "РСОШ им. В.С. Воронина», Ловозерский р-н, ГОБОУ МО "СОШ № 289", ЗАТО г. Зоозерск,
24	Проведение мастер-класса «Методика и инструментарий оценки успешности формирования и развития метапредметных результатов обучения» (МБОУ г. Мурманска «Лицей №2»)	МАОУ «СОШ № 1 им. М.А. Погодина», ЗАТО Александровск, МБОУ «СОШ № 3», Печенгский округ
25	Проведение практикума с использование видеоконференцсвязи «Типология и методология решения задач по теории чисел» (ГАУДПО МО «ИРО»)	

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

Таблица 0-125

№ п/п	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Семинар «Формирование и развитие метапредметных компетенций обучающихся при интеграции содержания математики и предметов естественнонаучного цикла» (МБОУ г. Мурманска «МАЛ»)
2	Мастер-класс «Системный подход к организации повторения алгебраической линии на уровне СОО» (МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36»)
3	Вебинар «Особенности методики проведения уроков-практикумов по формированию навыков работы с базовыми геометрическими конструкциями» (МБОУ г. Мурманска «Гимназия №9»)
4	Практикум (дистанционно) «Типология и методология решения задач по геометрии: задачи на вычисление линейных и угловых элементов, объемов и площадей, на построения и доказательства» (МАОУ «Гимназия», ЗАТО Александровск)

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

Март 2025 г. – региональный репетиционный ЕГЭ по математике в 11 кл. (базовый уровень).

5.1.4. Работа по другим направлениям: нет.

Указываются предложения составителей отчета (при наличии): нет.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: математика (базовый уровень)

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

Фамилия, имя, отчество	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.)
Малахова Наталья Алексеевна	Старший преподаватель факультета общего образования ГАУДП М «Институт развития образования»
Федотов Дмитрий Анатольевич	Директор РЦОИ ГАУДПО МО «Институт развития образования»

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>
Малахова Наталья Алексеевна	Старший преподаватель факультета общего образования ГАУДП М «Институт развития образования»

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>
Краснов Павел Сергеевич	Проректор по развитию образования Мурманской области ГАУДПО МО «Институт развития образования»