

## Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>1</sup> по математике (базовый уровень)

### РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

#### 1.1. Количество<sup>2</sup> участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

*Таблица 2-1*

2019 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1481	45,85	1578	48,84	1422	47,40

#### 1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

*Таблица 2-2*

Пол	2019 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1058	71,44	1063	67,36	979	68,85
Мужской	423	28,56	515	32,64	443	31,15

#### 1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

*Таблица 2-3*

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	1422
Из них:	1422
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	0
– ВПЛ	0

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам<sup>3</sup> ОО

*Таблица 2-4*

<b>Всего ВТГ</b>	1422
Из них:	320
– выпускники гимназий	
– выпускники лицеев	209
– выпускники ОО с углубленным изучением отдельных предметов	69

<sup>1</sup> При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов)

<sup>2</sup> Количество участников основного периода проведения ГИА

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

<b>Всего ВТГ</b>	1422
– выпускники ОО	799
– выпускники иных ОО (частные, федеральные)	25

### 1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Мурманск	499	35,09
2.	г. Апатиты	115	8,09
3.	Кандалакшский район	89	6,26
4.	г. Кировск	41	2,88
5.	г. Мончегорск	95	6,68
6.	г. Оленегорск	56	3,94
7.	г. Полярные Зори	44	3,09
8.	Ковдорский округ	29	2,04
9.	Кольский район	52	3,66
10.	Ловозерский район	17	1,20
11.	Печенгский округ	67	4,71
12.	Терский район	8	0,56
13.	ЗАТО п. Видяево	10	0,70
14.	ЗАТО г. Островной	1	0,07
15.	ЗАТО г. Североморск	161	11,32
16.	ЗАТО Александровск	83	5,84
17.	Областные ОО	30	2,11
18.	Прочие ОО	25	1,76

### 1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)<sup>4</sup>, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022-2023 учебном году

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1.	Ч. 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Ч. 2: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) (в 2 частях). 10-11. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА»	21,23

<sup>4</sup> Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
2.	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10-11. АО «Издательство «Просвещение»	20,15
3.	Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11. АО «Издательство «Просвещение»	19,70
4.	Ч. 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Ч. 2: Мордкович А.Г. и др., под ред. Мордковича А.Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях). 11. ООО «ИОЦ МНМОЗИНА»	12,70
5.	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11. АО «Издательство «Просвещение»	11,21
6.	Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень). 11. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	6,44
7.	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10-11. АО «Издательство «Просвещение»	3,55
8.	Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Геометрия (базовый уровень). 11. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	3,27
9.	Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень). 11. АО «Издательство «Просвещение»	1,01
10.	Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень). 11. ООО Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»	0,73

## **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 — 1422 (47 %), расхождения в пределах одного процента.

Гендерный анализ показывает, что за период с 2019 по 2023 год количество девушек, сдававших ЕГЭ по математике на базовом уровне в Мурманской области, превалирует над количеством юношей. Так в этом году их соотношение составляет два к одному.

Анализ количества участников ЕГЭ в регионе по категориям показал, что в этом году ни один выпускник, обучающийся по программам СПО, а также с ограниченными возможностями здоровья не сдавал базовую математику. В 2023 году, как и в 2022 году, выпускники обучались по программам СОО, а в прошлые годы их было 95,1 %. Следует отметить, что в среднем за последний период в Мурманской области ЕГЭ по математике на базовом уровне сдавали около 1 % учащихся с ограниченными возможностями здоровья.

По типам ОО в 2023 году практически не произошло существенных изменений. Основной массив сдающих базовое ЕГЭ по математике, как и в прошлые годы, — выпускники дневных ОО (56,2 %, что на 3 % меньше показателей предыдущих периодов). Как и в прошлом году, выпускников гимназий примерно 22,5 %, а лицеев и ОО с углублённым изучением отдельных предметов — в два и пять раз меньше соответственно, примерно 1,6 % — выпускников иных ОО (частные и федеральные).

При анализе количества участников ЕГЭ по математике базового уровня по административно-территориальным единицам Мурманской области в 2023 году установлено, что большая часть выпускников, как и в предыдущий период, сосредоточена в г. Мурманске — 35,1 %, в г. Апатиты — 8,1 % и ЗАТО г. Североморск — 11,3 %. Наименьшее и примерно одинаковое количество участников из Терского района, ЗАТО п. Видяево, ЗАТО г. Островной — 0,6 %, 0,7 % и 0,1 % соответственно.

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ**

### **2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.**

*(количество участников, получивших тот или иной первичный балл, оценку)*

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

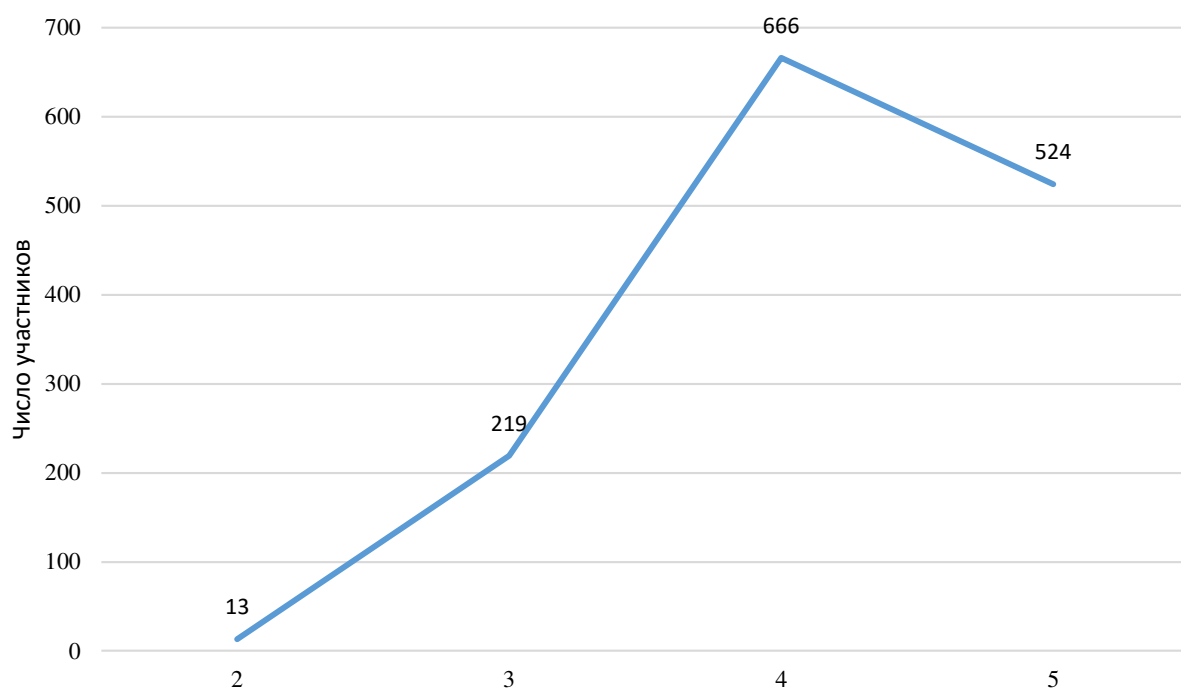
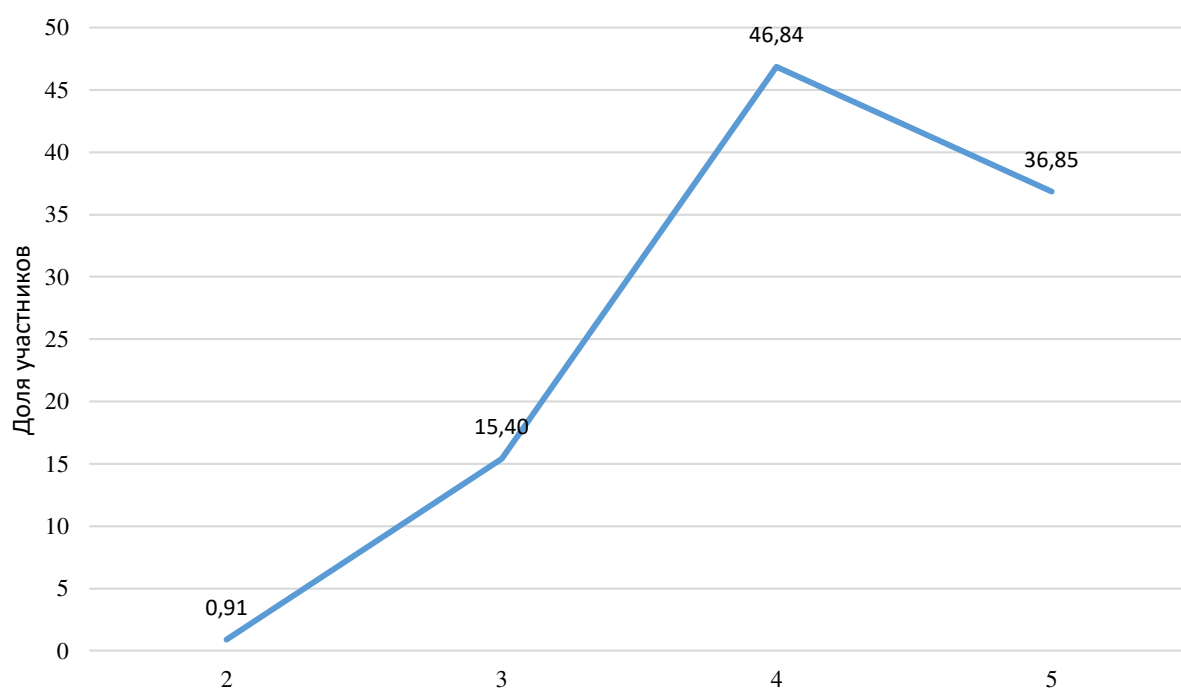


Диаграмма распределения участников ЕГЭ по математике по тестовым баллам в 2023 г.



## 2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2019 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла <sup>5</sup> («2»), %	0,20	0,70	0,91
2.	«3», %	9,45	9,63	15,40
3.	«4», %	39,30	33,46	46,84
4.	«5», %	51,05	56,21	36,85

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

### 2.3.1. в разрезе типа<sup>6</sup> ОО

Таблица 2-8

	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
		«2»	«3»	«4»	«5»
гимназии	320	0,63	10,63	48,75	40,00
лицей	209	0,48	4,78	44,98	49,76
СОШ с угл. изуч.	69	0,00	14,49	44,93	40,58
СОШ	799	1,13	20,03	47,31	31,54
Федеральные и частные ОО	25	4,00	20,00	28,00	48,00

### 2.3.2. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-9

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	г. Мурманск	499	0,80	11,62	47,90	39,68
2.	г. Апатиты	115	1,74	20,00	49,57	28,70
3.	Кандалакшский район	89	0,00	8,99	46,07	44,94
4.	г. Кировск	41	0,00	12,20	39,02	48,78
5.	г. Мончегорск	95	0,00	18,95	44,21	36,84
6.	г. Оленегорск	56	1,79	16,07	48,21	33,93
7.	г. Полярные Зори	44	0,00	18,18	61,36	20,45
8.	Ковдорский округ	29	0,00	24,14	44,83	31,03

<sup>5</sup> Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрнадзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «математика (базовый уровень)» для анализа берется минимальный балл «3»).

<sup>6</sup> Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			«2»	«3»	«4»	«5»
9.	Кольский район	52	1,92	25,00	59,62	13,46
10.	Ловозерский район	17	0,00	23,53	47,06	29,41
11.	Печенгский округ	67	0,00	22,39	43,28	34,33
12.	Терский район	8	0,00	0,00	87,50	12,50
13.	ЗАТО п. Видяево	10	0,00	20,00	40,00	40,00
14.	ЗАТО г. Островной	1	0,00	0,00	100,00	0,00
15.	ЗАТО г. Североморск	161	1,24	13,04	42,86	42,86
16.	ЗАТО Александровск	83	2,41	14,46	40,96	42,17
17.	Областные ОО	30	0,00	36,67	46,67	16,67
18.	Прочие ОО	25	4,00	20,00	28,00	48,00

## 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

*Выбирается<sup>7</sup> от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

- *доля участников ЕГЭ, получивших балл «5», имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*

*Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ, получивших балл «4».*

- *доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла (получивших балл «2»), имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

<sup>7</sup> Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена от ОО не менее 10 человек.

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 36"	20	85,00	15,00	0,00	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей имени В.Г. Сизова", г. Мончегорск	16	81,25	18,75	0,00	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение ЗАТО г. Североморск "Гимназия №1"	19	73,68	21,05	5,26	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Мурманский международный лицей"	33	66,67	33,33	0,00	0,00
	Филиал федерального государственного казенного общеобразовательного учреждения «Нахимовское военноморское училище Министерства обороны Российской Федерации» (г. Мурманск)	12	66,67	8,33	25,00	0,00



№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	«2»	«3»	«4»	«5»
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 276", ЗАТО Александровск	10	70,00	30,00	0,00	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Апатиты "Средняя общеобразовательная школа № 6 с углубленным изучением английского языка"	25	64,00	28,00	8,00	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Гимназия № 2"	30	60,00	33,33	6,67	0,00
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 6" муниципального образования Кандалакшский район	12	58,33	25,00	16,67	0,00

## 2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

*Выбирается<sup>8</sup> от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:*

- *доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла (получивших балл «2»), имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*
- *доля участников ЕГЭ, получивших баллы «4» и «5», имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).*

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Апатиты "Гимназия № 1"	13	7,69	23,08	30,77	38,46
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Апатиты "Средняя общеобразовательная школа № 15"	19	5,26	21,05	57,89	15,79
	Муниципальное общеобразовательное учреждение Кольская открытая (сменная) общеобразовательная школа муниципального образования Кольский район Мурманской области	21	4,76	42,86	38,10	14,29
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 31"	25	4,00	24,00	48,00	24,00
	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 1 имени М.А. Погодина"	25	4,00	20,00	24,00	52,00

<sup>8</sup> Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету не менее 10.

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	«2»	«3»	«4»	«5»
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение ЗАТО г.Североморск "Средняя общеобразовательная школа № 7 имени Героя России Марка Евтюхина"	28	3,57	14,29	50,00	32,14
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Средняя общеобразовательная школа № 57"	34	2,94	23,53	47,06	26,47
	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска "Гимназия № 7"	41	2,44	14,63	48,78	34,15

## 2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

По сравнению с предыдущим периодом в Мурманской области наметилась отрицательная динамика увеличения доли участников ЕГЭ по математике (базовый уровень), не преодолевших минимальный порог, примерно на 0,7 и составляет в этом году 0,91. В то же время наблюдается перераспределение результативности между «4» и «5» в сторону существенного роста хорошистов и уменьшения доли на отлично сдавших ЕГЭ: увеличение на 11 % и уменьшение на 20 % соответственно. Качество обучения в среднем составляет примерно 99,1 %. В целом за последние три года наблюдается нестабильность результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень), тем не менее они достаточно высокие. 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 2023 году в Мурманской области.

С учётом типа ОО также результаты экзамена стабильны. Небольшое количество выпускников (4,0 %), не справившихся с базовым ЕГЭ по математике, — это ученики федеральных и частных ОО; 1,13 % — это выпускники СОШ. Впервые за последние годы все участники ЕГЭ по математике на базовом уровне в СОШ с углублённым изучением отдельных предметов освоили курс математики на уровне СОО без неудовлетворительных

отметок. Увеличилась доля гимназистов на 0,4 %, получивших отметку «2». Качество знаний во всех ОО Мурманской области высокое: по 87 % в гимназиях и в СОШ с углублённым изучением отдельных предметов, 95 % — в лицеях, 77 % — в СОШ и в федеральных и частных ОО. В гимназиях качество обучения по математике на базовом уровне снизилось на 8 %.

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 ЗАТО Александровск (2,41), ниже в ЗАТО г. Североморск (1,24) и г. Апатиты (1,74). В девяти муниципалитетах все учащиеся преодолели нижний порог, установленный Рособрнадзором. В ЗАТО г. Островной и Терском районе качество подготовки участников экзамена — 100 %. В 9 муниципалитетах количество участников экзамена по математике (базовый уровень), справившихся с ЕГЭ на «4» и «5», выше или соответствует среднерегиональному показателю (г. Мурманск, Кандалакшский район, г. Кировск, г. Мончегорск, г. Оленегорск, г. П. Зори, ЗАТО п. Видяево, ЗАТО г. Североморск, ЗАТО Александровск). Требуют оказания методической помощи ОО Кольского района и областные ОО, где качество обучения по результатам ЕГЭ по математике на базовом уровне опустилось до 76,5 % и 63,3 % соответственно, т.е. расхождение со средним показателем составляет более 10 %.

В п. 2.4.1 и 2.4.2 выделены перечни ОО Мурманской области, продемонстрировавшие высокие и низкие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень).

В таблице 2-10 представлен перечень из 9 общеобразовательных организаций шести муниципалитетов области, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике базового уровня: в них доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет минимальное значение по сравнению с другими общеобразовательными организациями Мурманской области (0 %). Доля участников ЕГЭ, справившихся на хорошо и отлично, имеет максимальное значение (100 %) в четырёх ОО (МБОУ «Лицей имени Сизова» г. Мончегорска, МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36», МБОУ г. Мурманска «ММЛ», МБОУ «СОШ № 276» ЗАТО Александровск), а в пяти ОО (МБОУ ЗАТО г. Североморск «Гимназия № 1», Филиал ФГКУ «Нахимовское ВМУ МО РФ» (г. Мурманск), МБОУ г. Апатиты «СОШ № 6 с углублённым изучением английского языка», МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2», МБОУ «СОШ № 6» Кандалакшского района) ниже примерно на 5–25 % среднерегионального. Сохранили свои позиции ОО, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень), — МБОУ «Лицей имени Сизова» г. Мончегорска, МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2».

В таблице 2-11 представлен перечень шести 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 практически обновлён полностью. Это МОУ Кольская СОШ МО Кольский район (уровень обученности — 95,2 %, качество знаний — 52,4 %), МБОУ ЗАТО г. Североморск «СОШ № 7 имени Героя России М. Евтюхина» (уровень обученности — 96,4 %, качество знаний — 82,1 %). Впервые в этот перечень ОО включены МБОУ г. Апатиты «Гимназия № 1» (уровень обученности — 92,3 %, качество знаний — 69,2 %), МБОУ г. Апатиты «СОШ № 15» (уровень обученности — 94,7 %, качество знаний — 71,6 %), МБОУ г. Мурманска «СОШ № 31» (уровень обученности — 96,0 %, качество знаний — 72,0 %), МАОУ «СОШ № 1 имени М.А. Погодина» (уровень обученности — 96,0 %, качество знаний — 76,0 %), МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7» (уровень обученности — 97,6 %, качество знаний — 97,6 %). Неоднократным участником этой группы является МБОУ г. Мурманска «СОШ № 57» (уровень обученности — 97,1 %, качество знаний — 97,1 %).

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

С 2019 года средняя отметка за экзамен меняется в пределах 0,21 и в этом году составляет 4,31. Также увеличилось на 11 % (составляет 46,8 %) количество выпускников, освоивших курс математики на базовом уровне на «4», но уменьшилось на 20 % (составляет 36,9 %) — на «5». Это свидетельствует, скорее всего, о том, что смещены приоритеты в подготовке выпускников в сторону достижения удовлетворительных результатов. Но с 2019 года за трёхлетний период увеличилась на 0,6 доля участников ЕГЭ, не преодолевших минимальной границы, и составляет всего лишь незначительную величину — 0,9. В 2023 г. в десяти (примерно 63 %) муниципалитетах АТЕ Мурманской области участники экзамена не получили от 0 до минимального балла.

Наблюдается существенная положительная динамика результатов выпускников СОШ с углублённым изучением отдельных предметов.

В области в 2023 г. практически 84 % участников экзамена вне зависимости от кластерной принадлежности получили хороший и отличный результат (где-то на 6 % результат ниже прошлогоднего).

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 КИМ<sup>9</sup>

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Тематика предложенных в 2023 году заданий экзаменационной работы по математике (базовый уровень) в Мурманской области стандартная и соответствует спецификации КИМ ЕГЭ по математике (базовый уровень) 2023 года. Структурные изменения в КИМ коснулись перегруппировки заданий.

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 расстояний (длины, роста, толщины) объекта и их возможными числовыми значениями (в мм, см, м, км) (задание № 2); для определения по диаграмме времени посещения сайта (по горизонтали, в часах) наибольшим количеством посетителей (по вертикали, в человек) (задание № 3); для вычисления по формуле работы постоянного тока по заданным силе тока, сопротивлению и времени (задание № 4); для решения текстовой задачи на вычисление 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 определение наибольшего числа шоколадок после специального предложения в воскресенье в супермаркете (задание № 1); находить значение числового выражения, содержащего арифметические действия сложение и умножение обыкновенной дроби, десятичной дроби и целого числа (задание № 14); находить значение выражения, содержащего произведение суммы и разности двучленов с арифметическими квадратными корнями (задание № 16); находить сумму однозначного, двузначного и трёхзначного чисел, делящихся на 10 из указанного набора цифр (задание № 19);

– уметь решать уравнения и неравенства: простейшее логарифмическое уравнение (задание № 17); устанавливать соответствие между рациональными неравенствами и их решениями, представленными в графической форме (задание № 18);

– уметь выполнять действия с функциями: пользуясь рисунком-графиком прироста населения Китая (по горизонтали указан год, по вертикали — прирост населения в процентах) поставить в соответствие каждому из указанных периодов характеристику прироста населения № 7);

– уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и

---

<sup>9</sup> При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

векторами: при вычислении площади участка, изображённого в виде трапеции на плане местности, разбитого на клеточки с заданным масштабом (задание № 9); при нахождении длины забора, огораживающего участок земли, имеющего прямоугольную форму, предусмотрев проезд (задание № 10); при нахождении объёма детали, погружённой в бак, имеющей форму правильной четырёхугольной призмы, по объёму налитой в него воды и изменению её уровня (задание № 11); при нахождении длины биссектрисы равнобедренного треугольника, проведённой на основании по величине противолежащего основанию угла и длине боковой стороны (задание № 12); при вычислении 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 «...один случайно выбранный для контроля насос не подтекает» (задание № 5); на определение наименьшей стоимости пылесоса в магазинах из представленных в таблице шести предложений, удовлетворяющих заданному условию (задание № 6); на выбор верного утверждения при указанных условиях определения количества рогаликов, испечённых и посыпанных (ничем не посыпанных) кондитером корицей и (или) сахаром (задание № 8); на решение текстовой задачи на определение массы третьего сплава, полученного в результате соединения первого со вторым с заданными процентными концентрациями (задача № 20); на решение логической задачи на определение 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 2023 году

Таблица 2-12

№	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент <sup>1</sup> выполнения задания в субъекте РФ				
			Средний % вып. по всем вариантам, использованным в регионе	Группа не преодол. мин. балл (%)	Группа от мин. балл-60 (%)	Группа 61-80 (%)	Группа 81-100 (%)
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	89	67	81	88	94
2	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	90	71	84	89	94
3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	97	75	94	97	99

4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	<b>93</b>	21	79	96	99
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	<b>79</b>	17	46	79	97
6	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	<b>96</b>	79	90	95	99
7	Уметь выполнять действия с функциями	Б	<b>94</b>	33	82	96	99
8	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	<b>87</b>	33	72	87	95
9	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	<b>85</b>	8	57	86	98
10	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	<b>84</b>	4	56	86	97
11	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	<b>45</b>	0	10	34	76
12	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	<b>71</b>	8	22	70	97
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами	Б	<b>69</b>	4	17	67	98
14	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	<b>66</b>	21	28	62	90
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	<b>86</b>	12	55	88	99
16	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	<b>79</b>	17	44	78	98
17	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	<b>53</b>	12	19	40	86
18	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	<b>37</b>	4	10	21	70
19	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	<b>59</b>	0	19	51	90
20	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	<b>18</b>	4	2	5	42
21	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	<b>14</b>	4	5	7	27



Результаты выполнения участниками экзамена по математике на базовом уровне в Мурманской области в 2023 году представлены в таблице 2-12. Ниже приведены результаты овладения экзаменуемыми в Мурманской области в 2023 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 2022 г. в среднем):

1) уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – 92 %, (94 %);

2) уметь выполнять вычисления и преобразования – 73 % (80 %);

3) уметь решать уравнения, неравенства, системы – 45 % (84 %);

4) уметь выполнять действия с функциями – 94 % (97 %);

5) уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами – 69 % (71 %): планиметрия – 80,1 % (79 %), стереометрия – 57 % (60 %);

6) уметь строить и исследовать простейшие математические модели – 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 72 %, хотя в 2022 г. на 12 % больше), допустимый уровень решения задач категории 5 с геометрическим материалом (доля участников, справившихся с заданиями, составляет 69 % против 71 % в 2022 г.). По сравнению с предыдущим периодом в 2023 году у участников ЕГЭ по математике на базовом уровне в целом наблюдалось понижение уровня сформированности умений по всем шести познавательным категориям. 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 продемонстрированы выпускниками по категории 5 (планиметрия) — рост на 1 %. Впервые за рассматриваемый период времени преодолен 80 % рубеж освоения геометрической (планиметрической) составляющей. Тем не менее результативность выполнения заданий по курсам планиметрии и стереометрии намного отличается в сторону выполнения преобразований на плоскости на 23 %, причём эта разница показателей с каждым годом проведения ЕГЭ по математике (на базовом уровне) в Мурманской области растёт. Тем более что в этом году предлагались достаточно стандартные геометрические конфигурации. Исходя из веера ответов возможно предположить, что недостаточно отработаны темы «Планиметрия треугольника», «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 рабочих программ по курсу «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в сторону увеличения на повторение и изучение планиметрического материала как основы курса стереометрии. При этом следует отметить, что недостаточно высокие результаты по курсу стереометрической составляющей курса математики на уровне среднего общего образования обусловлены, прежде всего, отсутствием пространственного воображения у обучающихся и неалгоритмичностью 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. При этом мы настоятельно рекомендуем администрациям ОО Мурманской области включить в учебный план ОО на уровне основного общего образования либо предмет «Черчение», либо модуль «Черчение» внутри предмета «Технология», либо спецкурс «Черчение».

Возможные причины возникших проблемных точек: несформированность 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: примерно 90 % учащихся правильно провели вычисления наибольшего числа шоколадок в соответствии с действующим в супермаркете специальным предложением; около 96 % одиннадцатиклассников верно выбрали оптимальный вариант стоимости пылесоса; в

среднем 94 % выпускников верно соотнесли периоды времени соответствующим характеристикам прироста населения; примерно 97 % сдававших ЕГЭ точно определили время наименьшего количества посетителей сайта; около 86 % учащихся верно вычислили ежемесячную плату за телефон после увеличения её на 4 %. В то же время были допущены ошибки, скорее всего, из-за неправильной трактовки условия удалённости от дома «...не дальше 1,5 км...», или вычислительные ошибки, или неумения проводить прикидки, оценки, округления (по избытку, недостатку), или неправильного считывания числовых данных с диаграммы с учетом масштаба, или неумения находить процент от числа. Это недостатки в подготовке учащихся на уровне ООО и НОО.

Практически каждый выпускник овладел умениями использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, в частности, верно установили соответствие между величинами — расстоянием (длиной, ростом, толщиной) объектов и возможными их числовыми значениями.

Овладели умениями проведения логических операций 87 % выпускников: они верно установили причинно-следственные связи при выборе верного утверждения относительно количества рогаликов, посыпанных корицей и (или) сахаром. Возможно, что часть допущенных ошибок вызвана отсутствием навыков смыслового чтения, в частности, не учётом условия задачи «кондитер ... может вообще ничем не посыпать рогалик».

Примерно 85 % участников ЕГЭ не допустили ошибок при оценке площади участка, изображённого в форме трапеции, на плане местности, разбитым на клетки с указанным масштабом, а также вычислении периметра участка прямоугольной формы (вероятно, ошибки допущены либо в незнании метода решения, либо в подсчётах количества клеток, либо не в учёте фразы «...предусмотрев проезд шириной 3 м»).

Допустимый уровень освоения учебного материала достигнут по следующим содержательным темам:

- «Решение уравнений»: каждый второй справился с решением простейшего логарифмического уравнения. Основные трудности кроются, скорее всего, в отсутствии навыков либо определения метода решения уравнения (метода потенцирования или определения логарифма числа), либо навыков самоконтроля.

- «Вероятность элементарного события»: около двух третьих выпускников овладели основами стохастической линии школьного курса математики — верно определили вероятность элементарного события. 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.

- «Равнобедренный треугольник», «Решение прямоугольного треугольника» — около 71 % выпускников, используя комплекс геометрических умений, верно вычислили длину биссектрисы равнобедренного треугольника, проведённой к его основанию, используя определение биссектрисы угла, свойство катета, лежащего против угла в  $30^{\circ}$ , определение тригонометрической функции острого угла прямоугольного треугольника и т.п. (возможно, допущены вычислительные ошибки, а также незнание значения тригонометрической функции острого угла прямоугольного треугольника). Следует отметить, что это программный материал курса геометрии уровня основного общего образования, скорее всего, не полностью отработанный либо в процессе изучения тем, либо при организации итогового повторения при подготовке к ГИА-9.

- «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 иррациональных чисел»: только пятая часть выпускников неверно раскрыли скобки, или неверно привели подобные слагаемые, или неверно применили формулу сокращённого умножения — разность квадратов, или неверно применили формулу возведения квадратного корня в квадрат.

В критической зоне находится освоение следующих элементов стандарта:

- решение рациональных неравенств: практически только треть участников экзамена освоили метод интервалов (основная ошибка — не учтена чётная степень множителя). ПК ежегодно делает акцент на низкий уровень сформированности навыков владения методом интервалов как основополагающим методом курса алгебры, в том числе и на уровне ООО. Проблемы в быстром по времени изучении темы, непонимании 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;

- решение задач по теории чисел: примерно половина учащихся неверно нашли сумму чисел, удовлетворяющую заданным условиям (не отработан метод оценки, перебора вариантов, свойства делимости чисел и т.п.);

- вычисление объёма многогранника: около одной второй учащихся 11-х классов, сдающих базовый ЕГЭ, не овладели навыками вычисления объёмов реальных объектов — детали, помещённой в бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы, с водой (неверные ответы получены, возможно, либо из-за незнания метода решения, формулы вычисления объёма призмы, либо совершения вычислительных ошибок, либо неправильного (или отсутствия) перевода  $\text{см}^3$  в литры);

- решение текстовых задач: только пятая часть одиннадцатиклассников применили метод математического моделирования при решении классической задачи на сплавы, смеси, растворы, обрабатываемый в основной школе;

- решение логической задачи на определение расстояния между полосками двух цветов, отмеченных на ленте (только 14 % выпускников ответили верно на вопрос задачи).

Основные направления организации повторения курса математики:

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 заданий всех видов алгебраических функций, зависимостей их коэффициентов через графические диктанты, групповые формы работы, взаимопросы;

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, решением 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 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, невладение 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 уравнений и неравенств, а также теорией при решении геометрических задач; слабое владение формульно-понятийным аппаратом по темам «Треугольники», «Углы», «Многогранники» и «Тела вращения». Основные причины: формальное усвоение теоретической составляющей курса математики; неумение строить математическую модель задачи, в том числе перевод её условия на язык математики; недостаточная 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 об участке земли, изображённом на плане местности, а также неумение делать правильный выбор наименьшей стоимости пылесоса в магазинах с учетом их удалённости от дома, указанных в таблице	<i>Критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников</i>
№ 19 № 20 № 21	Недостаточное формирование умения строить и исследовать математические модели при решении текстовой задачи на сплавы, задачи на нахождение суммы однозначного, двухзначного и трёхзначного чисел с помощью заданных цифр; проведение неполного исследования при решении логической задачи на определение расстояния между полосками на ленте	<i>Владение навыками учебно-исследовательской деятельности</i>
№ 11 № 12 № 13 № 19 № 21	Неправильный выбор метода решения геометрических задач, практической задачи; недоведение до конца применения метода перебора вариантов; ограниченность спектра используемых методов решения	<i>Владение навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</i>
№ 1 № 15	Непроведение оценки полученных результатов ни через проверку, ни через оценку, ни через прикидку и т.п.	<i>Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания</i>

№ 5 № 8 № 10	Неточное выполнение указаний в условии задачи	<i>Владение навыками смыслового чтения</i>
--------------------	--	--

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.*

Решать задачи с практико-ориентированным контекстом по бытовому сюжету, решать логарифмические 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, десятичными дробями и натуральными числами, а также арифметические квадратные корни, находить значение неизвестного компонента из формулы физической зависимости, устанавливать зависимости между объектами и их возможными числовыми величинами, вычислять объёмы конуса, площадь трапеции, периметр прямоугольника, находить длины линейных элементов в треугольнике на основе определений равнобедренного треугольника, биссектрисы угла, свойств прямоугольного треугольника и решения прямоугольного треугольника.



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

Решение рациональных неравенств, вычисление объёмов реальных объектов, связанных с объёмом правильной четырёхугольной призмы, решение текстовых задач на сплавы, решение логических задач.

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

По сравнению с предыдущим периодом в 2023 году у участников ЕГЭ по математике на базовом уровне в целом наблюдалось понижение уровня сформированности умений, навыков и видов деятельности по всем познавательным категориям. 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 продемонстрированы выпускниками по категории уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами на плоскости. Впервые за рассматриваемый период времени преодолен 80 % рубеж освоения геометрической (планиметрической) составляющей. Ежегодно результативность выполнения заданий по курсам планиметрии и стереометрии существенно отличается в сторону увеличения доли выпускников, верно выполняющих действия с фигурами на плоскости. Алгоритмическая составляющая решения заданий отработана, за исключением решения рациональных неравенств, но недостаточный уровень сформированности логической составляющей математического образования диктует в свою очередь необходимость включения на каждом уроке как минимум устных логических задач с контекстным содержанием. Таким образом, не стабильны результаты выполнения заданий по линии уравнений, неравенств и геометрической линии школьного курса математики.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2022 году.*

Очевидно, что при подготовке выпускников к ЕГЭ по математике на базовом уровне педагогами были в недостаточной степени учтены рекомендации для системы образования Мурманской области, включенные в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2022 г., а именно:

– активное использование различных типов заданий для обучения различным типам чтения, смысловой и аналитической обработке информации из условий задач, чтобы не вызвало затруднений у обучающихся изменение формулировок заданий;

– системное использование в работе заданий, которые ориентированы на проверку метапредметных умений по преобразованию информации и представлению её в табличном и графическом видах, умения решать текстовые задачи, геометрические задачи;

– при проектировании рабочих программ было увеличено количество часов на изучение наиболее сложных тем и долю практических занятий, на формирование и развитие практических умений;

– при выстраивании контрольно-оценочной деятельности систематически использовать критериальное оценивание выполнения заданий, фонд оценочных средств предмета формировался на основе открытого банка заданий ФИПИ;

– акцент на формирование надпредметных результатов, что влияет на повышение мотивации при изучении математики.

○ *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году*

Все мероприятия, предложенные для включения в дорожную карту в 2022/2023 учебном году, состоялись. В части организации повышения квалификации учителей математики реализованы две программы ДПО, по которым прошли повышение квалификации 15 учителей с аномально низкими результатами ЕГЭ. С целью методической поддержки изучения предмета подготовлен методический анализ региональных результатов ЕГЭ 2022 года. Аналитический отчет представлен на региональном вебинаре, проанализирован на заседании РУМО учителей математики и при реализации программ повышения квалификации ДПО. В рамках реализации программ ДПО и на отдельном региональном вебинаре осуществлялась диссеминация опыта учителей общеобразовательных организаций со стабильно высокими результатами ЕГЭ по математике (всего 12 педагогов). Проведенные образовательные мероприятия и системная консультационная работа позволили сохранить результаты ЕГЭ по математике в Мурманской области, сопоставимые с прошлым годом и находящиеся в рамках допустимых статистических отклонений.

○ *Прочие 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 2023 г., повлиявшим 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. РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>10</sup> 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, методическим объединениям учителей.*
  - 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

---

<sup>10</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

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;

- 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».

- 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 темам «Комбинации окружности, треугольника и четырёхугольников», «Площади и объёмы многогранников и тел вращения».

- *Муниципальным органам управления образованием.*

- организовать методические мастерские по формированию таких метапредметных результатов как: устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение) и делать выводы; умение оценивать правильность

выполнения учебной задачи. Выработать единые подходы к организации образовательной деятельности при работе с понятиями, схемами, знаками, моделями;

- обеспечить использование в образовательной деятельности подведомственных образовательных организаций верифицированного образовательного контента;
- принять меры по диссеминации эффективных педагогических практик педагогов, обеспечить формирование списка муниципальных методистов в рамках трехсторонних соглашений с ЦНППМ ГАУДПО МО «Институт развития образования»;
- рассмотреть вопрос об организации муниципальной системы наставничества для педагогов с предметными и методическими профессиональными дефицитами.

○ *Прочие рекомендации.*

Администрации образовательных организаций проанализировать результаты ГИА-11 по математике на базовом уровне с целью оказания методической помощи учителям.

ГАУДПО Мурманской области «Институт развития образования»:

- 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;

- запланировать в комплексном плане МОиН Мурманской области «План мероприятий по повышению качества математического образования в образовательных организациях Мурманской области на 2023/2024 годы» вебинары для обучающихся и учителей «О ЕГЭ предметно», практикумы для обучающихся и учителей с использованием видеоконференцсвязи «Базовые планиметрические конструкции в стереометрических задачах».

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

- провести стартовую диагностику, составить индивидуальный план подготовки учащихся на основе выявленных дефицитов;

- при организации образовательной деятельности со слабоуспевающими учащимися проводить планомерную работу по отработке ключевых шагов и отбора методов решения задач, построения алгебраической модели текстовой задачи, по освоению алгоритмической составляющей курса математики. Обратить внимание на решение комплексных практико-ориентированных задач;

- обратить внимание на включение в работу с учащимися с результатами от 60% до 80%, заданий, направленных на формирование и развитие (проверку) умения строить математические модели, необходимо совершенствовать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Предлагать таким учащимся задания на установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений, формулировку выводов;

- для учащихся с высоким уровнем подготовки обратить внимание на точность и корректность записи ответа.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

- усилить контроль за формированием фонда оценочных материалов. Предлагать педагогам с выявленными профессиональными дефицитами использовать банк открытых заданий ФГБНУ ФИПИ;

- спланировать систематическую работу по формированию метапредметных умений, навыков, способов деятельности.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

- организовать прохождение диагностики предметных компетенций педагогами подведомственных общеобразовательных организаций на базе ЦНППМ ГАУДПО МО «ИРО»;

- выявить по итогам анализа результатов учащихся на ЕГЭ-2023 общие проблемные вопросы содержания и способы действия. Запланировать на основе анализа и профдиагностики систему муниципальных методических мероприятий для педагогов и тренировочных мероприятий для учащихся;

#### **4.2.Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников**

Обсудить методические особенности изучения следующих предметных тем «Теория чисел», «Вероятность событий», «Текстовые задачи», «Опорные геометрические конфигурации при обучении школьников с различным уровнем подготовки».

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

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»; «Методика изучения сложных тем школьного курса математики: решение геометрических задач», «Типология и методология решения задач по вероятностно-комбинаторной линии», «Типология и методология решения логических заданий».

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

### **5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2022 – 2023 уч.г.**

*Таблица 2-13*

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1.	Заседание Коллегии Министерства образования и науки Мурманской области «Об итогах ГИА»	Октябрь 2022 г.	Корректировка муниципальных дорожных карт
2.	Внесение корректировок в содержание ДПП повышения квалификации «Развитие качества образовательной деятельности по математике в условиях реализации национального проекта «Образование» с учетом профессиональных дефицитов педагогов	Сентябрь 2022 г., ППС ИРО: - увеличение доли практических занятий, - включены темы, направленные на совершенствование предметной и методической подготовки педагогов	Итоговая диагностика по итогам курсов показала рост профессиональных компетенций педагогов, 62 % учителей, прошедших повышение квалификации, были заявлены кандидатами в эксперты
3.	Семинар «Урок одной задачи и одного метода решения: конструирование урока организации итогового повторения»	Октябрь 2022 г.	Повышение профессиональной компетенции педагогов
4.	Проведение семинаров: -		В работе семинара приняли участие более 115 учителей математики.

	- «Достижение базовых планируемых образовательных результатов по основным содержательным линиям школьного курса математики»	Февраль 2023 г.	Представлен опыт учителей, чьи обучающиеся показали высокие результаты.
5.	Проведение мастер-класса «Методика и инструментарий оценки успешности освоения и применения обучающимися универсальных учебных действий при»	Март 2023 г.	Приняли участие более 80 учителей, обучающиеся которых будут сдавать ЕГЭ по математике на базовом уровне в 2023 г. Представлен опыт учителей, чьи обучающиеся показали высокие результаты.
6.	Проведение практикума с использованием видеоконференцсвязи «Типология и методология решения задач по стохастической линии»	Ноябрь 2022 г.	Активное участие педагогов в работе практикума, представлены эффективные практики системной работы и технологий
7.	Консультирование по проблемным точкам математического образования (методике, содержанию):	В течение 2022/2023 учебного года	Проведено более 25 консультаций по вопросам: 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.
8.	Вебинар «Основные направления организации итогового повторения по математике на основе ПСА результатов репетиционных экзаменов по математике в Мурманской области»	Март 2023 г.	В работе вебинара приняли участие более 87 учителей математики. Представлен опыт учителей, чьи обучающиеся показали высокие результаты.



9.	Практикум «О ЕГЭ по математике на отлично»: практикум с использованием ВКС «Типология и методология решения стереометрических задач»	Февраль 2023 г.	Проведен анализ результатов ЕГЭ 2022 г., выявлены факторы, которые повлияли на результаты экзамена по предмету, даны практические рекомендации педагогам.
10.	Цикл практикумов «ЕГЭ на отлично»: практикум с использованием ВКС «Планиметрия треугольников»	Апрель 2023 г.	По итогам семинара разработано 57 ИОМ для учителей математики на базе ЦНППМ

## 5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне.

### 5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-144

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Сентябрь, 2023 г.	Семинар «Совершенствование преподавания на основе результатов предметно-содержательного анализа ГИА по предмету в 2023 году в Мурманской области», ГАУДПО МО «ИРО»	Учителя и преподаватели математики, специалисты ММС
2	Апрель 2024 г.	Мастер-класс лучших педагогов по ЕГЭ (математика), ГАУДПО МО «ИРО»	Обучающиеся и педагогические работники ОО
3	Октябрь, 2023 г.	Корректировка ДПП «Совершенствование профессиональной компетентности учителя математики»	Учителя и преподаватели ОО
4	В течение года	Онлайн-консультации для педагогов с низкими образовательными результатами Региональные методисты, тьюторы ЦНППМ ГАУДПО МО «ИРО»	Учителя и преподаватели ОО
5	Май 2024 г.	Мастер-класс «Особенности выполнения заданий высокого уровня сложности ЕГЭ-2023 по математике», ГАУДПО МО «ИРО»	Обучающиеся и педагогические работники ОО
6	Ноябрь 2023 г.	Семинар «Проектирование урока организации итогового повторения методов вычисления площадей и объёмов» (МБОУ г. Мурманск «СОШ № 49»);	Педагоги МОУ Кольская ОСОШ МО Кольский район; МБОУ ЗАТО г. Североморск

			«СОШ № 7 имени Героя России М. Евтюхина»; МБОУ г. Апатиты «Гимназия № 1»;
7	Февраль 2024 г	Семинар «Достижение базовых планируемых образовательных результатов по линии уравнений, неравенств, систем уравнений, неравенств: типология и методология решения» (МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 3»)	Педагоги МБОУ г. Апатиты «СОШ № 15»; МБОУ г. Мурманска «СОШ № 31»; МАОУ «СОШ № 1 имени М.А. Погодина»; МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7»; МБОУ г. Мурманска «СОШ № 57»
8	Март 2024 г.	Мастер-класса «Методика и инструментарий оценки успешности формирования и развития метапредметных результатов обучения» (МБОУ г. Мурманска «МПЛ»)	Педагоги МОУ МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7»; МБОУ г. Мурманска «СОШ № 57» Кольская ОСОШ МО Кольский район; МБОУ г. Апатиты «Гимназия № 1»

### 5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-155

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Февраль 2024 г.	Семинар «Формирование и развитие метапредметных компетенций обучающихся при интеграции содержания математики и предметов естественно-научного цикла» (МБОУ г. Мурманска «ММЛ»)
2	Ноябрь 2023 г.	Мастер-класс «Системный подход к организации повторения курса геометрии на уровне СОО» (МБОУ г. Мурманска «СОШ № 36»)
3	Февраль 2024 г.	Вебинар «Системный подход к организации уроков-зачётов при изучении геометрической линии школьного курса математики» (МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 2»)
4	Ноябрь 2023 г.	Практикум «Типология и методология решения задач по вероятностно-комбинаторной линии» (МБОУ ЗАТО г. Североморск «Гимназия № 1»)

### 5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2023 г.

Март 2024 г. — региональный репетиционный ЕГЭ в 11 кл. (базовый и профильный уровни).

### 5.2.4. Работа по другим направлениям

- привлечение учителей математики, учащиеся которых продемонстрировали высокие результаты на ЕГЭ в 2023 году, к проведению практических занятий в рамках реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: математика (базовый уровень)

*Ответственный специалист, выполнявший анализ 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>Малахова Наталья Алексеевна</i>	<i>Старший преподаватель факультета общего образования ГАУДПО МО «Институт развития образования»</i>

*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>Федотов Дмитрий Анатольевич</i>	<i>Директор регионального центра обработки информации ГАУДПО МО «Институт развития образования»</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Краснов Павел Сергеевич</i>	<i>Проректор по развитию региональной системы образования ГАУДПО МО «Институт развития образования», канд. пед. наук</i>