

## Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>1</sup> по МАТЕМАТИКЕ профильного уровня

### 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*

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1961	63,2	1645	60,3	1511	57,3

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

*Таблица 2-2*

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	957	48,8	757	46,0	671	44,4
Мужской	1004	51,2	888	54,0	840	55,6

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

*Таблица 2-3*

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	1511
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	1466
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	5
– ВПЛ	40
участников с ограниченными возможностями здоровья	11

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

*Таблица 2-4*

<b>Всего ВТГ</b>	1466
Из них:	
– выпускники СОШ	905
– выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	69
– выпускники СОШ-интернатов	13
– выпускники лицеев и гимназий	392
– выпускники лицеев-интернатов	84
– выпускники сменных (открытых, вечерних) общеобразовательных школ	3

<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

### 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 по предмету
1.	Волжский район	42	2,8
2.	Горномарийский район	33	2,2
3.	Звениговский район	64	4,2
4.	Килемарский район	15	1,0
5.	Куженерский район	30	2,0
6.	Мари-Турекский район	31	2,1
7.	Медведевский район	128	8,5
8.	Моркинский район	45	3,0
9.	Новоторъяльский район	18	1,2
10.	Оршанский район	17	1,1
11.	Параньгинский район	23	1,5
12.	Сернурский район	42	2,8
13.	Советский район	58	3,8
14.	Юринский район	11	0,7
15.	г. Волжск	102	6,7
16.	г. Йошкар-Ола	796	52,7
17.	г. Козьмодемьянск	56	3,7

### 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.	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни)	44
2.	Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) 10-11 кл.	35
3.	Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл. Учебник (базовый и углубленный уровни). В 2 ч.	26

<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
4..	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа	4
5.	Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и другие Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа	1
6.	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа	1ч

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

Исходя из статистических данных за три года, доля участников ЕГЭ, выбирающих математику профильного уровня, постепенно уменьшается (2021 – 63,2%, 2022 – 60,3%, 2023 – 57,3%).

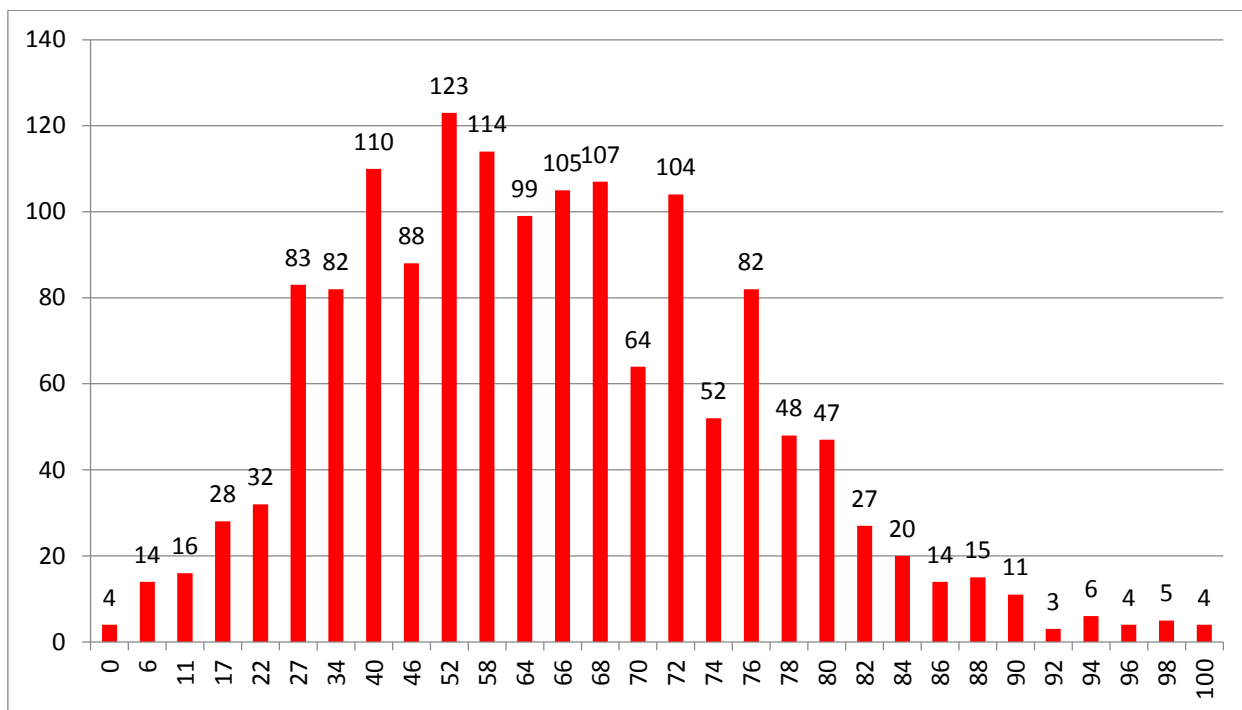
В 2023 году наблюдается не значительное изменение гендерного состава участников ЕГЭ по математике профильного уровня. Количество девушек, сдающих профильную математику, ещё уменьшилось. Если в 2022 году экзамен сдавали 46,0% – девушки, 54,0% – юноши, то в этом году девушек стало 44,4 %, а юношей – 55,6%. Юноши для поступления в вузы стали больше выбирать технически специальности.

Большинство участников экзамена – выпускники текущего года. Доля выпускников прошлых лет и СПО по сравнению с прошлым годом увеличилась и составила 3% (2022 – 2%). В общеобразовательных школах обучается 59,9% экзаменуемых. Довольно высока доля выпускников лицеев и гимназий, участвующих в экзамене – 25,9%. Традиционно лидерство по количеству сдающих принадлежит г. Йошкар-Оле (52,7%), г. Волжску (6,8%) и Медведевскому району (8,5%), наименьший выбор в Килемарском, Новоторъяльском и Юринском районах, что пропорционально численности участников ЕГЭ в этих муниципалитетах.

## **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 тестовый балл)*



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

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла <sup>5</sup> , %	5,6	5,9	6,3
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	43,6	36,6	39,8
3.	от 61 до 80 баллов, %	40,9	51,3	46,9
4.	от 81 до 99 баллов, %	9,8	5,2	6,9
5.	100 баллов, чел.	2	1	4
6.	Средний тестовый балл	57,5	59,0	57,9

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

### 2.3.1. в разрезе категорий<sup>6</sup> участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	5,5	40,0	27,5	

<sup>5</sup> Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

<sup>6</sup> Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	6,0	40,0	45,0	
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	47,5	20,0	25,0	
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	7,1		2,5	
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	4	-	-	

### 2.3.2. в разрезе типа<sup>7</sup> ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	7,6	49,9	40,2	2,3	-
СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	11,3	49,3	36,6	2,8	-
СОШ-интернаты	0	46,2	53,8	0	-
Лицеи, гимназии	2,5	21,8	60,2	15	2
Лицеи-интернаты	0	2,4	69,1	26,2	2
Сменные (открытые, вечерние) общеобразовательные школы	66,7	33,3	0	0	-

### 2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1.	Волжский район	42	2,4	54,8	42,9	0	-

<sup>7</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				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
2.	Горномарийский район	33	9,1	57,6	30,3	3,0	-
3.	Звениговский район	64	1,6	56,3	40,6	1,6	-
4.	Килемарский район	15	26,7	33,3	40,0	0	-
5.	Куженерский район	30	0	56,7	40,0	3,3	-
6.	Мари-Турекский район	31	9,7	54,8	35,5	0	-
7.	Медведевский район	128	8,6	41,4	41,4	8,6	-
8.	Моркинский район	45	4,4	44,4	42,2	8,9	-
9.	Новоторъяльский район	18	38,9	50,0	5,6	5,6	-
10.	Оршанский район	17	5,9	41,2	52,9	0	-
11.	Параньгинский район	23	8,7	56,5	30,4	4,3	-
12.	Сернурский район	42	14,3	54,8	28,6	2,4	-
13.	Советский район	58	3,4	27,6	67,2	1,7	-
14.	Юринский район	11	0	81,8	18,2	0	-
15.	г. Волжск	102	5,9	45,1	45,1	3,9	-
16.	г. Йошкар-Ола	796	5,3	33,2	51,3	10,3	4
17.	г. Козьмодемьянск	56	5,4	41,1	51,8	1,8	-

## 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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1.	МОУ "Лицей № 11"	40	47,5	50	2,5	0
2.	Лицей "Инфотех"	17	47,1	52,9	0	0
3.	ГБОУ Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"	29	37,9	62,1	0	0
4.	ГБОУ Республики Марий Эл "Политехнический лицей-интернат"	38	31,6	63,2	5,2	0
5.	ГБОУ Республики Марий Эл "Лицей им. М.В. Ломоносова"	19	21,1	68,4	10,5	0
6.	МБОУ "Гимназия № 4 им. А.С. Пушкина"	24	20,8	54,2	25	0
7.	МБОУ "Лицей № 28 г. Йошкар-Олы"	53	15,1	64,1	18,9	1,9

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
8.	ГАОУ Республики Марий Эл "Лицей Бауманский"	28	14,3	60,7	25	0
9.	МОУ "Коркатовский лицей"	21	14,3	47,6	38,1	0
10.	ГБОУ Республики Марий Эл Лицей "Мегатех"	47	12,8	80,9	6,3	0

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

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ "Новоторъяльская СОШ"	15	46,7	46,7		6,6
2.	МБОУ "Килемарская СОШ"	10	30	30	40	
3.	МАОУ "Гимназия № 26"	14	28,6	57,1	14,3	
4.	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Йошкар-Олы"	11	27,3	54,5	18,2	
5.	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 17 г. Йошкар-Олы"	10	20	80		
6.	МОУ СШ № 1	10	20	60	20	
7.	МОУ СШ № 2	11	18,2	54,5	27,3	

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

Средний тестовый балл по математике профильного уровня в 2023 году ниже, чем в 2022, но выше, чем в 2021 году, его значение составляет 57,9 (в 2021 году 57,5, а в 2022 году 59,0). Доля выпускников, не преодолевших минимальный балл по сравнению с 2022 г. увеличилось и стало 6,2 % (2022 г. – 5,9%), а доля высокобалльников увеличилась с 5,2% в 2022 г. до 6,9% в 2023 г. Количество участников, получивших 100 баллов увеличилось по сравнению прошлыми годами и стало 4 человека – в 2022 году только 1 человек.

Распределение результатов участников СОО и СПО по сравнению с прошлым годом значительно изменились. Доля участников обучающихся по программам СПО и не преодолевших минимальный порог составила 40,0% (в прошлом году – 16,7%), что существенно выше доли обучающихся по программам СОО – 5,5%. Доля участников, получивших тестовый балл до 60 баллов, по программам СОО уменьшилось по сравнению с 2022 годом (6% – 2023 году и 36,6% – 2022 году). Уменьшилась доля участников СОО, получивших от 61 до 80 баллов: 47,5% – 2023 г. и 52,2% – 2022 г., но увеличилась доля получивших от 81 до 99 баллов с 5,3% в 2022 до 7,1% в 2023.

Лучшие результаты среди образовательных организаций по всем показателям закономерно демонстрируют выпускники профильных классов общеобразовательных организаций повышенного статуса, среди которых выгодно отличаются результаты в диапазоне от 81 до 100 баллов: лицеи-интернаты – 26,2%, гимназии и лицеи – 15,0%.

В разрезе муниципальных образований высокие результаты (от 81 до 99) показали выпускники школ Моркинского района (8,9%) и г. Йошкар-Олы (10,3%) – именно на территории этих муниципалитетов расположено большинство лицеев. И наоборот, высокая доля экзаменуемых, не справившихся с работой в Новоторъяльском (38,9%), Килемарском (26,7%) и Сернурском (14,3%) районах.

Отметим тройку лидеров среди ОО, чьи выпускники показали отличные результаты ЕГЭ по математике профильного уровня – это МОУ «Лицей № 11», Лицей «Инфотех», ГБОУ Республики Марий Эл «Многопрофильный лицей-интернат».

Низкие результаты показали выпускники МБОУ «Новоторъяльская СОШ», МБОУ «Килемарская СОШ», МАОУ «Гимназия № 26», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Йошкар-Олы». В данных образовательных организациях достаточно высокая доля участников, не достигших минимального балла, и отсутствуют высокобалльники.

## **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ<sup>8</sup>**

### **3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету**

Представленная в Республике Марий Эл модель экзаменационной работы по математике сохраняет преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий.

Экзаменационная работа состоит из двух частей и включает в себя 18 заданий. Части различаются по содержанию, сложности и количеству заданий.

Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрии (задания 1 и 2), теории вероятностей и статистике (задания 3 и 4), алгебре (задания 5, 6, 8 и 9), началам математического анализа (задания 7, 10 и 11). Выполнение заданий части 1 свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе.

Часть 2 содержит задания с развернутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий). Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня (задания 12-16) и два задания высокого уровня сложности (задания 17-18).

В 2023 году произошли изменения в КИМ ЕГЭ по сравнению с КИМ 2022 года. Переставлены местами ряд заданий первой части. Содержательных изменений не было.

Количество заданий экзамена 18, максимальный первичный балл за выполнение всей работы равен 31.

---

<sup>8</sup> При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.



## 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

В скобках указан средний процент выполнения заданий открытого варианта № 310.

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>9</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	77 (77)	26	65	90	99
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	67 (71)	16	47	87	98
3	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	96 (97)	76	95	99	98
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	77 (71)	9	66	93	98
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	98 (97)	80	99	100	99
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	89 (81)	32	86	98	100
7	Уметь выполнять действия с функциями	Б	77 (76)	19	60	95	99
8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	78 (75)	10	65	94	96

<sup>9</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>9</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
9	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	73 (69)	16	57	90	95
10	Уметь выполнять действия с функциями	П	71 (64)	12	50	92	99
11	Уметь выполнять действия с функциями	П	65 (60)	4	40	89	98
12	Уметь решать уравнения и неравенства	П	46 (39)	0	8	75	99
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	2 (1)	0	0	1	16
14	Уметь решать уравнения и неравенства	П	24 (20)	0	0	36	91
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	13 (12)	0	0	16	73
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	4 (3)	0	0	2	40
17	Уметь решать уравнения и неравенства	В	6 (7)	0	0	4	55
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	24 (22)	0	7	33	69

Результаты выполнения работы показывают, что учащиеся в целом успешно (более 59% всех участников) справляются с выполнением заданий базового уровня (задания 1-6 из КИМ).

В группе, не преодолевших минимальный балл, 76% участников справились с заданием 3, проверяющее умения строить и исследовать простейшие математические модели, 80% участников с заданием 5 на умение решать уравнения и неравенства. Данные умения у учащихся этой группы сформированы. При выполнении заданий 1, на решение задач из планиметрии, и задания 2, на решение задач по стереометрии, в этой группе учащихся возникли сложности при решении заданий на умения выполнять действия с

геометрическими фигурами, координатами и векторами. Задания 4 по теории вероятностей 3, на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни справились 9%. Задание 6 умение выполнять вычисления и преобразования, в этом году преобразование логарифмических выражений справились 32%. Задания 7, 10 и 11 на умение выполнять действия с функциями вычисления и преобразования справились на 19%, 12% и 4% соответственно, что говорит о несформированности данного умения у этой группы учеников. Задание 8 на умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни справились 10%, а с заданием 9 на умение строить и исследовать простейшие математические модели справились 16%. В целом у данной группы процент выполнения больше 50 всего у двух заданий.

Учащиеся, получившие от минимального балла до 60 баллов, показывают, что недостаточно усвоены умения выполнять действия с геометрическим и фигурами, координатами и векторами (с заданием 2 справились 47% участников этой группы), умения выполнять действия с функциями (с заданием 11 справились 40% участников группы) на базовом уровне.

В группах учащихся с более высоким уровнем подготовки (набравшие от 61 балла до 80) можно говорить о достаточно высокой степени овладения умениями базового уровня по всем предложенным темам – процент выполнения заданий выше 89.

В группах учащихся с более высоким уровнем подготовки (набравшие от 81 балла и выше) можно говорить о достаточно высокой степени овладения умениями базового уровня по всем предложенным темам – процент выполнения заданий выше 95.

В среднем решаемость заданий первой части больше 65% по всем группам школьников.

В группе, не преодолевших минимальный балл 0% выполнения заданий второй части. Учащиеся не готовы к такому уровню сложности.

Учащиеся, получившие от минимального балла до 60 баллов с заданием 12, проверяющим решать уравнения и неравенства, справились на 8% и с заданием 18, проверяющим умение строить и исследовать простейшие математические модели, справились на 7%, что говорит об их недостаточной подготовке по заданиям повышенного и высокого уровня сложности (задания первой части на применение данных умений эти учащиеся выполняют хорошо).

В группе учащихся, набравших от 61 балла до 80 баллов – это представители всех типов учебных заведений республики – успешно справляются с заданиями на применение умений решать уравнения и неравенства, задание 12 (решаемость 75%) и задание 14 (решаемость 36%), использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (решаемость 16% задания 15), а также задания 18, проверяющим умение строить и исследовать простейшие математические модели (решаемость 33%). Эти умения в данной группе участников сформированы достаточно хорошо. Умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (1% возможных баллов за задание 13, 2% – за задание 16), умения решать уравнения и неравенства на высоком уровне (4% - выполнение задания 17), сформированы недостаточно у участников ЕГЭ данной группы. Учащиеся этой группы не выполняют задания высокого уровня сложности (задание 17).

Учащиеся, набравшие более 80 баллов, усвоили все типы заданий (наименьший процент решаемости по заданию 13 (16%), на сформированность умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами). Процент учащихся, набравших более 80 баллов в 2023 году, увеличился до 6,9% с 5,2% в 2022 году. Традиционно это выпускники гимназий, лицеев, лицеев-интернатов.

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание 1. Площадь треугольника ABC равна 60, DE — средняя линия, параллельная стороне AB. Найдите площадь трапеции ABED.

При решении этого задания учащиеся допускают ошибки на применение свойств средней линии, на нахождение площадей подобных фигур. при нахождении вертикальных углов, при применении свойства углов при основании равнобедренного треугольника, арифметические ошибки. Даже учащиеся в группе от 81 балла допускают ошибки в выполнении этих заданий. Эти задачи наглядны, и при обстоятельном разборе с постоянным повторением, становятся понятными.

Задание 2. Цилиндр, объём которого равен 18, описан около шара. Найдите объём шара.

Первая проблема – незнание формул объёмов шара и цилиндра. Вторая проблема – не соотнесены радиус и диаметр шара с высотой и радиусом цилиндра. Хотя задача наглядна, приведён рисунок и совпадение радиусов основания цилиндра и шара кажется очевидным. Также остается проблема – арифметические ошибки. Данное задание не вызывает затруднений у экзаменуемых, получивших более 61 балла – справились более 87%. При решении таких задач учителю наряду с формулами желательно показать наглядное соотношение объёмов, что формирует наглядный образ (при уменьшении высоты конуса и постоянном радиусе объём уменьшается).

Задание 3. В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 6 из Великобритании, 2 из Франции, 4 из Германии и 3 из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Великобритании.

В целом с заданием справились – выполнение на 76% даже у слабой группы. Основные ошибки неправильно найдено общее количество исходов, для этого складываются все спортсмены, а не все спортсмены без спортсменов Великобритании.

Задание 4. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в две первые мишени и не попадёт в две последние.

Проблемы у участников экзамена возникают из-за вычислительных ошибок, а также не знания формулы Бернулли. У слабо подготовленных участников из-за отсутствия сформированного понятия «вероятность». С этим заданием справились 9% не преодолевших минимальный порог, 66 % - набравших от минимального до 60 баллов, свыше 93% - набравших от 61 до 80 баллов, 98% - набравших более 80 баллов. При решении простейших задач по вероятности следует обратить внимание школьников на корректную интерпретацию условия, несколько раз четко проговаривать полную последовательность рассуждений.

Задание 5. Показательное уравнение. В целом с заданием справились – выполнение на 80% даже у слабой группы. Встречались ошибки вида  $36 = 6^6$  и  $6^{x-5} = 6^{x:5}$ .

Задание 6. Преобразование логарифмических выражений. В целом с заданием справились – выполнение на 32% у слабой группы, а у остальных больше 86. Основные ошибки незнание свойств логарифма: сложение вместо умножения, арифметические ошибки.

Задание 7. На рисунке изображён график производной функции. На оси абсцисс отмечено десять точек. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции  $f(x)$ ?

Задание оказалось сложным для участников, не преодолевшими минимальный порог. Традиционно тяжело выполняется задание, связанное с производной и свойствами функции на отрезке. Не знание основных свойств производной, в частности о не отрицательности производной для возрастающей функции.

Задание 8 оказалось сложным для учащихся, не преодолевших минимальный порог (10% справившихся), т.к. многие из них не умеют анализировать прочитанный текст, допускают ошибки в вычислениях. С этой группой учащихся необходимо отрабатывать работу с текстом, вычислительный навык, начиная с основной школы.

Данное задание практически не вызывает проблем у участников экзамена, получивших более минимального балла – 60% учащихся из этой группы справились с ним. При решении таких математических задач учащиеся показывают хороший уровень математической грамотности, навыки осмысления ситуации, возможно умение выполнять «прикидку» результата. На это сейчас обращается большое внимание в основной школе.

Для учащихся, набравших от минимального балла до 60 баллов, также сложной оказалась задача 9 на умение уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

Задача 9. Заказ на изготовление 198 деталей первый рабочий выполняет на 7 часов быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает первый рабочий, если известно, что он за час изготавливает на 7 деталей больше второго?

Первая ошибка – неверно составлено дробно – рациональное уравнение, вторая – нахождение корней в квадратном уравнении, а третья – неверный ответ на поставленный вопрос. В результате данная задача не вызвала затруднений в группе выпускников, набравших более 61 балла – 90% справившихся. Затруднения у выпускников в группе, не преодолевших минимальный порог – 16% справившихся. Для повышения процента решаемости данного задания необходимо отрабатывать на уроках математики начиная с 7 класса умение составлять математическую модель, проводить анализ информации, осуществлять работу с текстом.

Задание 10. Задание на умение выполнять действия с линейными, квадратичными, дробно-рациональными, иррациональными, логарифмическими, показательными функциями.

Для выполнения этого задания необходимо научить учащегося находить на рисунке точки с целочисленными координатами, принадлежащие графику, подставить в уравнение для нахождения коэффициента и записать ответ. Эта задача вызвала сложности у группы учащихся, не набравших минимальный балл. При решении допущены ошибки вычислительного характера, при нахождении значения основания показательной функции неверно подставляют значения аргумента и значения функции, решают с ошибкой показательное уравнение.

Задание 11 проверяет сформированность умения пользоваться математическим анализом и свойствами производной для исследования функции. В регионе с этим заданием справились 65 % выпускников.

В группе, получивших выше 60 баллов – 89% справившихся. Однако, среди тех, кто не преодолел минимальный порог – 4% справившихся, набравших от минимального до 60 баллов - 40%. Самая большая проблема состояла в том, что участники не смогли правильно продифференцировать функцию, определить какая из двух стационарных точек является точкой максимума. Также выявлены проблемы при решении уравнения для нахождения стационарной точки. Некоторые учащиеся путают понятия точки максимума и максимума функции.

При решении заданий второй части необходимо приводить развернутое решение, что подразумевает наличие развитой математической речи, необходимой для ясного изложения мыслей. При частом использовании на уроках тестов, заданий с краткими ответами, начиная с основной школы, мы отучаем учащихся говорить. Поэтому учителям необходимо на уроках использовать задания, требующие записи развернутого решения, практиковать устные ответы учащихся, начиная с основной школы.

При решении заданий второй части наиболее сложными оказались геометрические задачи для всех групп учащихся, но задания с развернутым ответом решают в основном учащиеся, набравшие высокие баллы.

Задание 12 оказалось сложным для учащихся со слабой математической подготовкой. То есть выпускники, набравшие менее 61 балла, при решении допускают ошибки при группировке слагаемых и разложении на множители, при отборе корней с помощью числовой окружности и путаются в формулах нахождения корней в частных случаях, допускают ошибки при решении двойных неравенств. Зачастую таких школьников пугает само тригонометрическое уравнение, которое далее в жизни практически не применяется. Те участники экзамена, которые выписывают серии решения тригонометрического уравнения по отдельности, пользуются тригонометрическим кругом, допускают меньше ошибок. Следует отметить, что в регионе наблюдается положительная тенденция при решении данного задания для участников, набравших более минимального балла.

Задача 13 проверяет сформированность наглядных представлений о фигурах, умение строить сечения, пользуясь изученными фактами, находить геометрические величины, пользуясь теоремами об объёмах и площадях геометрических тел. В этом году задача по стереометрии решалась тяжело (среди набравших от 81 до 100 баллов решаемость составила 16%, в прошлом году была тоже 16%). Учащиеся других групп это задание практически не решают. Многие школьники при знании фактов школьной стереометрии: формулировок теорем и аксиом, не умеют доказывать простые факты, допускают ошибки при вычислениях в пункте б). Необходимо отрабатывать стандартные алгоритмы построения сечения, нахождения элементов многогранников. Включать в процесс обучения решение задач, требующих видения геометрических фигур, развития геометрической интуиции, что требует перенести акцент в основной и старшей школе с заучивания определений и решения большого количества технических вычислительных задач на решение содержательных задач, развивающих видение геометрических конструкций.

Задание 14 на умение решать уравнение и неравенство: в этом году было предложено абсолютно стандартное логарифмическое неравенство, которое сводилось к рациональному неравенству. Ошибки в выполнении данного задания говорят о проблеме в подготовке учащихся, набравших менее 61 балла, несформированного умения решать неравенства, начиная с 8-9 классов. При решении неравенств учащиеся путают объединение и пересечение как самих неравенств, так и числовых промежутков. При наличии нескольких ошибок иногда получался правильный ответ. Проблемы выявлены при решении квадратного неравенства, непонимании метода интервалов в рамках ОДЗ, выполнении неравносильных преобразований. Необходимо на уроках математики отрабатывать решение алгебраических неравенств, обращать внимание на алгоритм метода интервалов в рамках ОДЗ, пояснять на каких свойствах функций основан метод интервалов, как эти свойства используются при решении.

Задание 15 - текстовая задача с экономическим содержанием, требующая уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Одна из самых полезных практических задач. Учащиеся, приступившие к решению данного задания, в этом году допускали много ошибок при составлении математической модели. Связано это не стандартными условиями задачи, в которой изменялась процентная ставка. По-прежнему отстает вычислительная культура, умение решать уравнения, что закладывается в младших классах, в связи с этим, есть доля участников, которые не смогли получить правильный ответ при верно составленной модели. С этой задачей учащиеся, набравшие более 60 баллов, в этом году справились хуже (более 73% в группе, набравших более 80 баллов, 16% - в группе, набравших от 61 до 80 баллов). Для других категорий участников это задание остаётся сложным.

В качестве рекомендаций: на уроках учителям желательно выстраивать систему подготовки на наводящих вопросах-ответах, заставляющих обучающегося проводить «прикидку» результата задолго до проведения вычислений.

Задача 16 по планиметрии, проверяющая умение пользоваться изученными геометрическими фактами и теоремами, исследовать геометрические конфигурации на плоскости, в этом году решена также, как в прошлом году (выполнение 40% у получивших 81 балл и выше, в прошлом году – 40%). Учащиеся, набравшие менее 81 балла, практически не приступают к решению таких задач. Растущий, но еще довольно низкий процент выполнения геометрических заданий повышенного и высокого уровня сложности свидетельствует о сохраняющихся проблемах в преподавании геометрии. Очень часто на занятиях по подготовке к экзамену, учителя рассматривают задачи, которые встречались на экзаменах в прошлые годы, а не просто обучают решению задач, изучению стандартных алгоритмов. Необходимо выстраивать систему уроков по геометрии в основной и старшей школе и находить возможность встраивать исследование планиметрических конфигураций в систему повторения и обобщения материала в выпускных классах.

Задание 17 высокого уровня сложности выполняется достаточно хорошо только участниками, получившими от 81 балла. Это задание проверяет умение применять математические знания, исследовать уравнения и функции, их графики и взаимное расположение заданных кривых, требует умения решать задачи с параметром. Часть участников приступает к решению таких задач, но в процессе решения неверно раскладывают на множители, при этом получая уже другие прямые, не рассматривают случаи совпадения корней.

Для успешного решения задачи 17 необходимо показывать учащимся, различные способы, методы, приемы решения, которые можно комбинировать, чтобы пытаться решить разные задачи, а не «натаскивать» по задачам прошлых лет.

За задание 18 получили 69% возможных первичных баллов, участники ЕГЭ, набравшие от 81 до 100 баллов – это существенно выше 24%, набранных в прошлом году. Это задание проверяет способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы. Почти все задания этой линии используют факты целочисленной арифметики, известные из курса математики 5-7 классов. Первый пункт задачи носит конструктивный характер и его выполняют многие участники экзамена, даже с невысоким уровнем математической подготовки, но развитым логическим мышлением. Хуже обстоят дела с выполнением пунктов б) и в). Учащиеся не умеют строить доказательства отсутствия решения. В этом году задание 18 оказалось легче для всех категорий участников экзамена, чем в 2022 году.

Наиболее распространённый в Республике Марий Эл УМК по геометрии под редакцией Атанасяна Л.С. – один из лучших учебных комплексов в геометрии. Слабое выполнение задач по геометрии связано, прежде всего с тем, что геометрия многими учащимися воспринимается как отдельный, или даже другой предмет, отличный от математики, хотя включение в ОГЭ блока заданий по геометрии, обязательного для преодоления аттестационного порога, положительно сказалось на росте геометрической подготовки, но проблемы с умением решать задачи по геометрии остаются. Многие школьники основное внимание уделяют при подготовке к экзамену алгебре и началам математического анализа. Даже участники с высоким уровнем подготовки задачи по алгебре и математическому анализу выполняют лучше, чем геометрические задания. Задачи по геометрии требуют немало времени на выполнение чертежа, поиск решения.

Экзамен по математике профильного уровня предназначен для ГИА выпускников, планирующих продолжение образования в профессиях, предъявляющих различные требования к уровню математической подготовки. Поэтому многие участники ЕГЭ по математике профильного уровня уделяют больше внимания при подготовке к экзамену заданиям первой части, базового и повышенного уровня, которые разбираются на уроках математики в профильных классах.

Если соотносить результаты выполнения заданий с учебными программами различных образовательных организаций, то часть учащихся, обучающихся в классах

с углубленным изучением математики, посещающих элективные курсы, занятия по внеурочной деятельности, дистанционные занятия, успешно справляются с заданиями высокого уровня сложности. Эти учащиеся, как правило, увлекаются математикой, участвуют в олимпиадах, конференциях.

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

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

**Для анализа результатов по всем учебным предметам следует взять ЕДИНУЮ КЛАССИФИКАЦИЮ метапредметных умений.**

*В анализе по данному пункту приводятся<sup>10</sup> задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, и указываются соответствующие метапредметные умения; указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.*

Чтобы дать правильные ответы выпускникам нужно уметь ориентироваться в тексте, рассуждать, аргументировать, использовать навыки исследовательской и проектной деятельности.

Не очень высокая решаемость заданий части 2, возможно, обусловлена тем, что наряду с хорошим уровнем математического мышления, техникой математических преобразований и вычислений, необходимо наличие развитой математической речи для ясного изложения мыслей при приведении развернутого решения. Этот навык формируется при выполнении учащимися проектов, исследовательских работ, т.е. при усвоении навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Возможно, на невысокую решаемость заданий части 2 повлияла слабая сформированность метапредметного результата - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности, способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства у части выпускников.

Задача 18 имеет исследовательский характер, требуя проверки подтверждения или опровержения гипотезы, умения проводить доказательные рассуждения при решении задач, умения распознавать ошибочные заключения. На успешность выполнения задания 18 могла повлиять слабая сформированность способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения у учащихся, умения доказывать.

Задание 17 (задание с параметром) требует от учащихся умения проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения, выполнять преобразования. Это формируется на протяжении нескольких лет обучения математике, проявляется при владении навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности.

Задания 13 и 16 могли бы выполнить большее количество участников ЕГЭ при умении доказывать, правильно применяя теоремы курса, делать логические переходы. Возможно, оказала влияние слабая сформированность метапредметного результата - владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства при доказательстве пункта а)

---

<sup>10</sup> Примеры заданий приводятся только из вариантов КИМ, номера которых в 2023 году будут направлены в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету



в данных заданиях.

Задание 8 оказалось сложным для учащихся, не преодолевших минимальный порог, так как многие из них не умеют анализировать прочитанный текст, то есть недостаточно сформирована готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

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

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

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

умение выполнять действия с геометрическими фигурами на базовом уровне (задание 1, 2).

умение строить и исследовать простейшие математические модели (задания 3, 9);

умение выполнять вычисления и преобразования (задание 6);

умение решать уравнения и неравенства (задания 5, 12, 14);

умение выполнять действия с функциями (задания 7, 10, 11);

умение строить и исследовать простейшие математические модели (задания 9);

умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

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

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

умение выполнять действия с геометрическими фигурами на повышенном уровне (задания 13, 16);

умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания 15);

умение решать уравнения и неравенства на повышенном уровне (задание 17);

умение строить и исследовать простейшие математические модели (задание 18).

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

Следует обратить внимание на изменение успешности выполнения выпускниками заданий по темам:

1. Уметь решать уравнения и неравенства. Наблюдается понижение решаемости тригонометрических уравнений (2021 г. – 39%, 2022 г. – 50%, 2023 г. – 46%), логарифмических и показательных неравенств (2021 г. – 28%, 2022 г. – 40%, 2023 г. – 24%). Наблюдается повышение решаемости уравнений с параметрами (2021 г. – 1,8%, 2022 г. – 4,8%, 2023 г. – 6%);

2. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели. На хорошем уровне находится решаемость задач по теории вероятностей (2022 г. – 97%, 2023 г. – 96%), решаемость текстовых задач немного увеличилась (2022 г. – 69%, 2023 г. – 73%), увеличилась решаемость задач (задание 18) по теории чисел, умение проводить оценку (2022 г. – 22%, 2023 г. – 24%);

3. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами. Наблюдается увеличение количества участников экзамена, правильно решающих простейшую планиметрическую задачу (процент выполнения 2022 г. - 77%, 2023 г. - 77%); наблюдается небольшое увеличение количества баллов, набранных учащимися за решение планиметрической задачи повышенного уровня сложности (2022 г. - 3%, 2023 г. - 4%). В этом году повысилась решаемость задачи по стереометрии повышенного уровня (2022 год - 1%, 2023 год - 2%);

4. Уметь выполнять действия с функциями: умения пользоваться математическим анализом и свойствами производной для исследования функции задание 7 (2022 г. - 76%, 2023 г. - 77%) и задание 11 (2022 г. - 60%, 2023 г. - 65%);

5. Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Наблюдается уменьшение процента выполнения, при решении экономической задачи (2022 г. - 28%, 2023 г. - 13%).

- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет.*

В 2023 году изменений КИМ ЕГЭ по сравнению с КИМ 2022 года не происходило, за исключением смены порядка заданий.

Уменьшилось количество участников, правильно решивших экономическое задание 15. Связано это нестандартным условием в задаче. Низкий процент объясняется подготовкой к экзамену по вариантам ЕГЭ прошлых лет. Небольшое изменение условий в задании и в итоге ученики не смогли составить даже правильную модель.

Увеличилось количество решаемых 18 задание. Связано это с тем, что задание стало намного проще. Оценка обеспечивалась перебором, что и было выполнено большинством участников экзамена.

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

В 2022 году было рекомендовано в процессе подготовки учащихся к экзамену по профильной математике уделить больше внимание логическим переходам, понимать отличие следования от равносильности. Также основной акцент сделать не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижение осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации, так же было рекомендовано больше времени уделить такому предмету, как геометрия.

В связи с этим наблюдается положительная динамика результатов проведения ЕГЭ, а именно учащиеся лучше стали решать задания на умение выполнять вычисления и преобразования, умение решать уравнения и неравенства, умение строить и исследовать простейшие математические модели, умение выполнять действия с функциями, уметь вычислять вероятность события в простейших случаях, умение выполнять действия с геометрическими фигурами на базовом уровне.

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

В прошлом учебном году проводилось несколько выступлений перед учителями Республики, что позволило избежать неправильного решения задач учащимися (перебор и подбор корней в тригонометрическом уравнении). Разбирались, но недостаточно вариации экономической задачи.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>11</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.*

Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) – это совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию, они регламентируют образовательный процесс во всех учебных заведениях страны, в том числе определяют предметные области и входящие в них конкретные дисциплины. Для работы в данном направлении учителям-предметникам предложены различные программы и методические материалы по математике, алгебре и математическому анализу, геометрии. В рамках обучения, при организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФГБНУ «ФИПИ» ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)) и Министерства просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru/>

Основное внимание при подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации по математике должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению первой части экзаменационной работы. И дело вовсе не в том, что успешное выполнение заданий этой части обеспечивает получение удовлетворительного (а выполнение всей этой части даже достаточно высокого) тестового балла, что уже само по себе неплохо. Дело в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п.

Важно, что в процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а именно на достижении осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

Таким образом, не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения, как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Эти требования к преподаванию математики не являются новыми, но, к сожалению, в значительной степени опускаются, (причины разные: от нехватки часов до нехватки опыта). Безусловно, перестройка в подходе к процессу обучения требует перестройки в сознании не только учащихся, но и учителей, а, значит, потребует определенного (весьма значительного) времени.

Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором начинается систематическое изучение этого предмета, хотя пропедевтика отдельных тем закладывается намного раньше (5-6 класс). Причем речь

---

<sup>11</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета.

Для успешного выполнения заданий №№ 12-16 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. Выполнение задания № 12 (с отбором корней) под силу и учащимся со средним уровнем подготовки.

Умение анализировать прочитанный материал, находить и выделять главное – залог успешного решения заданий первой и второй части, поэтому необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс — это поможет при решении задач №№ 7, 17 и 18.

Необходимым условием успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ по математике» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ЕГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ЕГЭ, в том числе на сайте ФИПИ.

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ в 11 классе, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики начиная с 5 класса. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня.

Еще раз подчеркнем, что для учебного процесса важно полноценное изучение и закрепление материала, и что подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики. Подготовка к ЕГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы.

Наличие в Интернете открытого банка заданий части 1 КИМ ЕГЭ по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка в текущий учебный процесс (существуют различные сайты, использующие задания из открытого банка заданий, которыми можно пользоваться в своей работе), а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и устранять их в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже ответов) вредно с точки зрения образования и малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

Основой успешной сдачи ЕГЭ для всех групп обучающихся, безусловно, является правильно организованное повторение. Системный подход к повторению изученного материала – вот одна из главных задач при подготовке к экзаменам (должна быть спланирована система текущего повторения курса математики).

Практически всякое дополнительное мероприятие, в том числе и изучение элективных курсов, служит хорошим вспомогательным средством для успешной подготовки учащихся к любой итоговой аттестации вообще и к ЕГЭ в частности. Вместе с тем, обращаем внимание на то, что для классов с профильной направленностью курса математики и классов с углубленным изучением математики реализация элективных курсов тематики, напрямую связанной с подготовкой к ЕГЭ («натаскивание» по определенным заданиям), не рекомендована, так как на таких курсах должны

рассматриваться вопросы более глубокие, и полученные знания способствуют успешному решению задач второй части КИМ №№ 12-18.

Возможности современной компьютерной и мультимедиа техники, многогранные возможности ресурсов Интернет, огромное количество печатных сборников позволяют использовать их как средство получения информации, а также и в образовательных целях. Компьютерные технологии являются мощным информационным средством, доступным и интересным для учителя и учащихся, они активно участвуют в процессе обучения математике.

Учителям математики, которые работают в 5-6 классах необходимо помнить о теме «проценты» и тщательно отрабатывать данное понятие, формировать умение находить проценты от числа и число по его процентам. Именно с этим связано большинство ошибок учащихся при выполнении задачи № 15. В связи с этим рекомендуется в годовые контрольные работы включать задания, связанные с процентами. Это залог не только успешного выполнения задания № 15 (экономическая задача) на ЕГЭ, но и широкое применение данного умения в дальнейшей жизни.

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

Безусловно, полезным является участие школьников в различных тренировочных и диагностических работах, проводимых как на федеральном, так и региональном уровнях в течение учебного года.

Очень полезным является предметная переподготовка учителей математики, а также участие учителей математики старших классов в реальном ЕГЭ, чтобы понимать об условиях проведения экзамена. Необходимо проанализировать результаты ЕГЭ по математике профильного уровня, запланировать и провести круглые столы, семинары с определением приоритетных задач, стоящих перед конкретными образовательными организациями по подготовке обучающихся к ЕГЭ. Также необходимо усилить контроль за состоянием, как преподавания математики в целом, так и за деятельностью отдельных образовательных организаций, обучающиеся которых показали невысокий уровень знаний на ЕГЭ. Можно порекомендовать организовать трансляцию эффективных педагогических практик по подготовке обучающихся к ЕГЭ в рамках августовских педагогических конференций с приглашением председателя или членов экзаменационной комиссии ЕГЭ по математике.

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

При организации дифференцированной подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня педагогам рекомендуется учитывать следующие типологические группы обучающихся:

Группа 1: обучающиеся с недостаточным уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают до 40 баллов от максимального балла 100;

Группа 2: обучающиеся с допустимым уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 41 до 60 баллов от максимального балла 100;

Группа 3: обучающиеся с достаточным уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 61 до 80 баллов от максимального балла 100;

Группа 4: обучающиеся с высоким уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 81 до 100 баллов от максимального балла 100.

Для обеспечения положительной динамики индивидуальных достижений обучающихся, стратегии их сопровождения целесообразно ориентировать:

Группа 1: на достижение устойчивого результата выполнения диагностических работ в объёме не менее 50-60% от максимального балла;

Группа 2: на достижение устойчивого результата выполнения диагностических работ в объеме не менее 65-70% от максимального балла;

Группа 3: на достижение устойчивого результата выполнения диагностических работ в объеме не менее 80-90% от максимального балла;

Группа 4: на достижение устойчивого результата выполнения диагностических работ в объеме не менее 95% от максимального балла.

Рекомендации по группам 3 и 4. Привлекать учеников, интересующихся математикой к дополнительным занятиям для развития навыков решения нестандартных математических задач и поддержания интереса к занятиям математикой на протяжении всего обучения в школе.

Привлекать обучающихся из группы 3 и 4 к участию в различных этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике, что особенно важно для организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки, поскольку дает возможность дополнительной практики выполнения заданий по математике, позволяет обучающимся адекватно оценить свои знания, умения и уровень владения решения математических задач, что стимулирует учащихся к более продуктивной самостоятельной работе.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

Администрациям образовательных организаций, учителям совместно с родителями необходимо вовремя ориентировать недостаточно подготовленных учащихся 10-11 классов из группы 1 на выбор математики базового уровня, избегая сдачи математики профильного уровня.

Рекомендации по группам 2 и 3. Необходимо организовать эффективное повторение материала обучающимися с разным уровнем обученности на уроках и спецкурсах.

Выработать стратегию проработки «трудных» для учащихся вопросов на уроках и спецкурсах.

Содержание программ спецкурсов по подготовке обучающихся к ЕГЭ должно быть построено с учетом выявленных проблемных зон на экзамене предыдущего года и текущих диагностических работ. Организовывать группы с акцентом на темах, которые вызвали затруднения.

Систему контроля полученных знаний, умений и навыков учащихся выстраивать, исходя из организации на уроках дифференцированного обучения посредством практических занятий, включающих наборы задач по разным темам, допускающие, в том числе взаимно- и самопроверку. Это позволит учащимся из так называемой «группы риска» (группа 1) отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным (группа 2-4) – обеспечить быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

При организации образовательного процесса соблюдать соотношение количества уроков алгебры и геометрии.

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

Муниципальным методическим службам рекомендуется организовать детальный анализ итогов ЕГЭ по математике 2023 года с учетом разных категорий обучающихся, принявших участие в экзамене в разрезе образовательных организаций с последующим проведением семинаров – практикумов по вопросам подготовки к ЕГЭ 2024 года. Необходимо провести курсы повышения учителей по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки. Транслировать положительный опыт проведения уроков математики может быть в онлайн режиме на школы Республики. Рекомендуется держать на контроле загруженность учителей математики, так как большой объем часов, которые ведет учитель математики, часто идет в ущерб качеству преподавания; своевременно решать кадровые вопросы.

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

Муниципальным методическим службам рекомендуется организовать детальный анализ итогов ЕГЭ - 2023 года в разрезе образовательных организаций с последующим проведением семинаров – практикумов по вопросам подготовки к ЕГЭ 2024 года.

В планах работы на 2023-20234 учебный год рекомендуется предусмотреть анализ результатов ЕГЭ по математике 2023 г. образовательных организаций своего района как основу выявления «зон риска» и выбора мер адресной помощи педагогам.

Рекомендуется проведение республиканских методических семинаров (вебинаров) по следующим темам:

«Развитие читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике».

«Решение текстовых задач на составление математической модели».

«Решение рациональных и дробно - рациональных уравнений и неравенств».

«Метод интервалов при решении неравенств. Обобщенный метод интервалов».

«Упрощение выражений и нахождение значений выражений».

«Логарифмическая функция и ее свойства».

«Тригонометрические уравнения и методы отбора корней».

«Исследование и построение функций средствами математического анализа».

«Решение задач по планиметрии».

«Стереометрические задачи на ЕГЭ профильного уровня. Методы решений».

«Координатно-векторный метод в стереометрических задачах».

«Проценты на экзамене и в повседневной жизни».

«Экономические задачи на ЕГЭ и способы их решения».

«Задачи с параметрами».

«Графические методы решения задач с параметрами».

Необходимо продолжить взаимодействие между районными методическими объединениями учителей математики Республики Марий Эл по обмену опытом в рамках конференций.

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

Стоит организовать курсы повышения квалификации по темам:

«Основы вероятности и математической статистики»;

«Базовые концепции математики»;

«Логика в математических рассуждениях»;

«Различные методы исследования в задачах с параметрами».

### **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.**

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии)
1.	Межрегиональный семинар «Методические аспекты подготовки к государственной итоговой аттестации 2023» Секция 2 «ЕГЭ по математике»	04.02.2023, гибридный формат, место проведения: ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Категория участников: учителя математики Республики Марий Эл Ведущие: Козлов А.И. – председатель ПК по математике, Щеглова С.В. – заместитель председателя по математике, Шарафутдинова Л.Н., преподаватель ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет».	Очень полезное, эффективное, масштабное мероприятие, в рамках которого представляется обзор демоверсий контрольных измерительных материалов 2023 года с учетом типичных ошибок участников ЕГЭ-2022 г. и рекомендациями по подготовке к ЕГЭ.
2	Август 2022 года, конференции к началу учебного года	семинары учителей предметников в рамках августовских педагогических конференций во всех муниципалитетах учителя - предметники	Очень полезное, эффективное, мероприятие.
3	22 апреля 2022 г. вебинар «Досрочный ЕГЭ 2022 г. по профильной математике: разбор и решение заданий»	Кулабухов С.Ю., автор пособий по математике изд. «Легион»	Эффективное занятие. Материал представлен в доступной форме. Представлено пошаговое решение каждого задания.
4	Октябрь 2022 г. серия онлайн консультаций	ФИПИ, разработчики КИМ ЕГЭ 2023 г. по математике	Мероприятие полезное, т.к. они содержат информацию об изменениях в КИМ ЕГЭ по математике
5	Март 2023 г. вебинар	ФИПИ, разбор заданий ЕГЭ по математике	Мероприятие необходимо и эффективно, т.к. проведен анализ сложности заданий и дано решение ряда наиболее сложных заданий



## 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 2-15

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Август-Сентябрь 2023	Семинар «Анализ итогов ГИА по математике 9 и 11 классов образовательных организаций Республики Марий Эл», ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», ГБУ Республики Марий Эл «ЦИТОКО»	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике
2	В течение года в соответствии с графиком ПК	Обучающие семинары «Методика подготовки учащихся к выполнению заданий повышенного и высокого уровней сложности ЕГЭ по математике	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике
3	«ЕГЭ - 2024» Секция 2 «ЕГЭ по математике»	Февраль 2024 года, республиканский методический семинар. Место проведения Секции 2 ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет». Категория участников: учителя математики Республики Марий Эл	Учителя математики республики
4	В течение года в соответствии с графиком	Индивидуальные и групповые консультации для учителей математики (Образовательные организации, продемонстрировавшие высокие результаты ЕГЭ)	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике
5	Ноябрь-декабрь 2023 г.	Проведение диагностики профессиональных дефицитов педагогов по уровню сформированности предметных и методических компетенций при подготовке учащихся к ЕГЭ (Web- анкета; организатор ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования»)	Учителя математики
6	Декабрь	Выработка адресных методических рекомендаций учителям математики по итогам диагностики (публикация методических рекомендаций)	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике
7	Октябрь-апрель	Адресное повышение квалификации педагогов с низкими образовательными результатами обучающихся на ЕГЭ по математике (индивидуальные и групповые практические занятия с использованием ZOOM - платформы для проведения онлайн-занятий)	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике
8	В течение года	Трансляция лучших практик образовательных организаций по повышению качества образования (семинары, совещания, мастер-классы)	Учителя математики, члены предметных комиссий по математике

9	В течение года	Серия мероприятий по методическому сопровождению педагогов школ, показывающих стабильно низкие результаты по математике: «Эффективные модели и практики работы со школами с низкими образовательными результатами по предмету «Математика» (Организатор: ГБОУ Республики Марий Эл «Лицей им. М.В. Ломоносова» Центр наставничества)	Учителя математики
10	В течение года	Организация наставничества для педагогов ОО с низкими результатами ЕГЭ (курирование на уровне ОО)	Учителя математики

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

Таблица 2-16

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	В течение года в соответствии с графиком ПК	Обучающие семинары на базе образовательных организаций с высокими результатами ЕГЭ в рамках курсов ПК по теме «Методика подготовки учащихся к решению заданий базового и профильного уровней ЕГЭ по математике»
2	В течение года	Трансляция лучших практик образовательных организаций по повышению качества образования (семинары, совещания, мастер-классы, публикации)
3	Ноябрь-декабрь 2023 г.	Республиканский семинар по теме «ЕГЭ как форма контроля знаний обучающихся по математике. Типичные ошибки и способы их предупреждения» на базе ГБОУ Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"
4	Февраль 2024 г.	Республиканский семинар по теме «Эффективные методы и приемы подготовки к ЕГЭ по математике» (МОУ «Лицей № 11 им. Александровой Т.И.»)
6	В течение года в соответствии с графиком ПК	Обучающие семинары «Методика подготовки учащихся к выполнению заданий повышенного уровня сложности ЕГЭ по математике» (в рамках курсов ПК в ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования» на базе ГБОУ Республики Марий Эл «Лицей им. М.В. Ломоносова» Центр наставничества)

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

1. Проведение диагностического тестирования по математике в декабре 2023 года и марте 2024 г. в формате ЕГЭ.

2. Проведение онлайн-консультаций экспертов диагностического тестирования с руководителями учебно-методических объединений учителей математики.

3. Проведение диагностики профессиональных затруднений учителей-предметников по подготовке учащихся к итоговой аттестации по математике в рамках курсов повышения квалификации с опорой на критерии оценивания ЕГЭ по математике.

#### 5.2.4. Работа по другим направлениям

Совершенствование механизмов взаимодействия муниципальных методических служб, ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», ГБУ Республики Марий Эл «ЦИТОКО» в вопросах диагностики профессиональных затруднений учителей-предметников по подготовке учащихся к итоговой государственной аттестации и выявления уровня профессиональной компетентности педагогов.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

*Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста</i>
Козлов Александр Иванович	Автономная некоммерческая организация высшего образования "Русский университет метатехнологий", директор АНО ВО «РУМТ», кандидат физико-математических наук, доцент Центра академического образования АНО ВО «РУМТ», председатель РПК по математике ГИА-11

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста</i>
Ключникова Вера Васильевна	ГБУ Республики Марий Эл «Центр информационных технологий и оценки качества образования», ведущий специалист отдела ГИА
Ларионова Хадиля Гарифзяновна	ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», заведующая кафедрой гуманитарного 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>
Чернова Ольга Павловна	Министерство образования и науки Республики Марий Эл, начальник управления общего и дошкольного образования
Майкова Ольга Михайловна	ГБУ Республики Марий Эл «Центр информационных технологий и оценки качества образования», директор