

**Методические рекомендации по совершенствованию преподавания
учебного предмета «Математика»
(профильный уровень)
на основе анализа результатов ЕГЭ - 2023 в Кировской области**

Рягтель Александра Владимировна,
канд. физ.-мат. наук, доцент, методист кафедры предметных областей
КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»,
председатель региональной предметной комиссии по математике

Характеристика участников ЕГЭ по учебному предмету

В Кировской области в рамках государственной итоговой аттестации в 2023 году предмет «Математика» в качестве экзамена на профильном уровне сдавали 2171 чел. Количество участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в абсолютном выражении на протяжении трех последних лет уменьшилось с 3071 чел. в 2021 г. до 2171 чел. в 2023 г. (изменение составило 29,31%). На 11,54% уменьшился процент от общего количества участников ЕГЭ, сдающих экзамен по профильной математике. Такое изменение количества участников экзамена по учебному предмету обусловлено снижением численности обучающихся общеобразовательных организаций и увеличением количества учащихся, выбирающих для сдачи итоговой аттестации базовый уровень математики.

Таблица 1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
3071	54,34	2286	44,01	2171	42,80

Количество девушек в 2023 г., участвующих в сдаче ЕГЭ по математике (профильный уровень), по сравнению с 2021 г. уменьшилось на 5,42%.

Таблица 2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1434	46,69	1053	46,06	896	41,27
Мужской	1637	53,31	1233	53,94	1 275	58,73

Основные участники ЕГЭ по математике в регионе в 2023 г. – выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования, их количество составило 2091 чел. из 2171 участников. Большая часть выпускников, сдающих ЕГЭ по математике, представлена учащимися средних общеобразовательных школ (35,20%), лицеев и гимназий (32,52%),

средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов (29,56%).

Число выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО и сдающих ЕГЭ по математике (профильный уровень), за последний год уменьшилось на 4,43%; выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, увеличилось на 83,33%. Количество участников ЕГЭ – выпускников лицеев и гимназий – за последний год уменьшилось на 4,49%, выпускников СОШ с УИОП уменьшилось на 11,21%.

Таблица 3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Всего участников ЕГЭ по предмету	2171
Из них:	2091
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	22
– ВПЛ	58

Таблица 4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Всего ВТГ	2091
Из них:	680
– выпускники лицеев и гимназий	
– выпускники СОШ	736
– выпускники СОШ с УИОП	618
– прочее	57

Основными участниками итоговой аттестации по учебному предмету явились выпускники г. Кирова (51,22% от общего числа участников в регионе), г. Кирово-Чепецка (7,74%), Омутнинского района (4,10%) и г. Вятские Поляны (3,09%).

Таким образом, на основании количественной характеристики состава участников ЕГЭ по математике профильного уровня в Кировской области можно сделать вывод о том, что общая динамика большинства показателей в 2023 году существенно от предыдущих лет не отличается.

Основные результаты ЕГЭ по предмету

В целом, результаты ЕГЭ можно считать удовлетворительными, они были ожидаемыми и, в основном, predetermined результатами итоговой аттестации предыдущих лет.

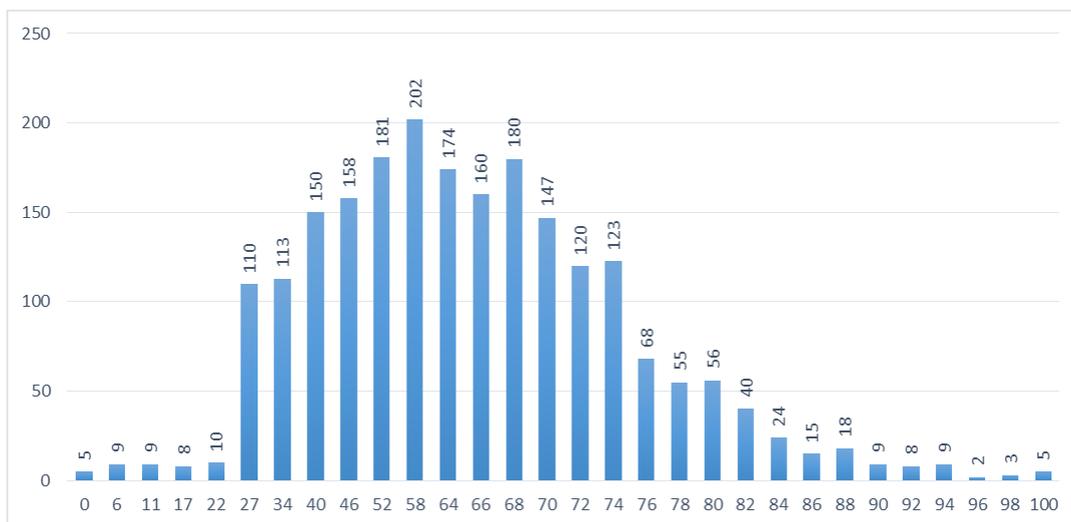


Рисунок 1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

Большая часть испытуемых (49,88%) набрала по результатам итоговой аттестации по учебному предмету от 61 до 80 баллов.

Результаты ЕГЭ по предмету в 2023 г.

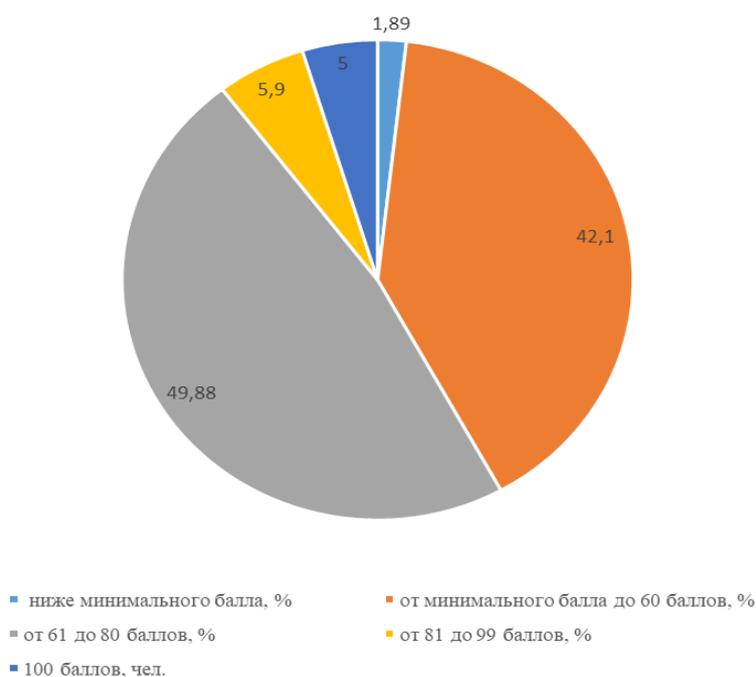


Рисунок 2. Результаты ЕГЭ по предмету в 2023 г.

Результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2023 году по некоторым показателям хуже результатов прошлого года. В частности:

- на 0,49% увеличилось число участников, набравших балл ниже минимального;
- уменьшилось в 3,2 раза по сравнению с прошлым годом число учащихся, получивших максимальный тестовый балл, показатель вернулся на уровень 2021 года;
- на 3,08 уменьшился средний тестовый балл;

- на 0,18% уменьшилось количество высокобалльников;
- на 7,08% снизилось количество выпускников, получивших от 61 до 80 баллов.

Таблица 5. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	ниже минимального балла, %	4,27	1,40	1,89
2	от минимального балла до 60 баллов, %	41,91	34,86	42,10
3	от 61 до 80 баллов, %	43,60	56,96	49,88
4	от 81 до 99 баллов, %	10,06	6,08	5,90
5	100 баллов, чел.	5	16	5
6	Средний тестовый балл	58,75	62,58	59,50

Таблица 6. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки в разрезе категорий участников ЕГЭ

№ 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	0,67	59,09	24,14	-
2	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	42,13	36,37	43,10	56,25
3	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	50,93	4,54	29,31	25,00
4	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	6,03	-	3,45	18,75
5	Количество участников, получивших 100 баллов	5	-	-	-

Традиционно более высокие результаты единого государственного экзамена среди всех ОО в разрезе их типа показывают учащиеся лицеев, гимназий и школ с углубленным изучением отдельных предметов. Это связано с тем, что в такие образовательные организации, как правило, ведётся отбор учащихся, на изучение математики выделяется большее количество учебных часов, хорошо организована система подготовки обучающихся к итоговой аттестации.

Таблица 7. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки в разрезе типа ОО

	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	0,19	18,17	16,21	0,57	1
Лицеи, гимназии	0,14	8,13	19,37	4,69	4

СОШ УИОП	с	0,29	14,25	14,3	0,72	-
прочее		0,05	1,58	1,05	0,05	-

Сравнение основных показателей ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ за 2022 и 2023 годы выявило, что за указанный период высокие результаты показывают учащиеся Арбажского, Афанасьевского, Богородского, Вятскополянскогo, Зуевского, Кикнурского, Котельничского, Лебяжского, Лузского, Малмыжского, Немского, Нолинского, Опаринского, Оричевского, Пижанского, Санчурского, Свкечинского, Советского, Сунского, Тужинского, унинского, Уржумского, Фаленского, Шабалинского районов, г. Вятские Поляны, г. Котельнич, ЗАТО Первомайский.

Таблица 8. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

№ 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.	Арбажский район	13	0,00%	15,38%	84,62%	0,00%	
2.	Афанасьевский район	16	0,00%	56,25%	43,75%	0,00%	
3.	Белохолуницкий район	19	0,00%	42,11%	57,89%	0,00%	
4.	Богородский район	4	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
5.	Верхнекамский район	22	4,55%	59,09%	36,36%	0,00%	
6.	Верхошижемский район	10	0,00%	60,00%	40,00%	0,00%	
7.	Вятскополянский район	17	0,00%	52,94%	47,06%	0,00%	
8.	г. Вятские Поляны	67	0,00%	29,85%	62,69%	5,97%	1
9.	г. Киров	1112	2,52%	39,48%	48,65%	9,08%	3
10.	г. Кирово-Чепецк	168	1,19%	31,55%	63,69%	3,57%	
11.	г. Котельнич	28	0,00%	53,57%	42,86%	3,57%	
12.	г. Слободской	59	0,00%	38,98%	57,63%	3,39%	
13.	Даровской район	14	0,00%	57,14%	42,86%	0,00%	
14.	ЗАТО Первомайский	2	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	
15.	Зуевский район	31	0,00%	45,16%	51,61%	3,23%	
16.	Кикнурский район	11	0,00%	54,55%	45,45%	0,00%	
17.	Кильмезский район	26	3,85%	50,00%	38,46%	7,69%	
18.	Кирово-Чепецкий район	28	3,57%	85,71%	10,71%	0,00%	
19.	Котельничский район	2	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	

№ 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	
20.	Куменский муниципальный район	14	0,00%	71,43%	28,57%	0,00%	
21.	Лебяжский муниципальный округ	12	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	
22.	Лузский район	29	0,00%	27,59%	72,41%	0,00%	
23.	Малмыжский район	31	0,00%	19,35%	70,97%	6,45%	1
24.	Мурашинский район	11	9,09%	72,73%	18,18%	0,00%	
25.	Нагорский район	12	8,33%	41,67%	50,00%	0,00%	
26.	Немский муниципальный округ	5	0,00%	60,00%	40,00%	0,00%	
27.	Нолинский район	18	0,00%	72,22%	27,78%	0,00%	
28.	Омутнинский район	89	3,37%	47,19%	42,70%	6,74%	
29.	Опаринский район	5	0,00%	20,00%	80,00%	0,00%	
30.	Оричевский район	33	0,00%	60,61%	36,36%	3,03%	
31.	Орловский район	15	0,00%	60,00%	40,00%	0,00%	
32.	Пижанский район	6	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	
33.	Подосиновский район	19	0,00%	47,37%	52,63%	0,00%	
34.	Санчурский район	9	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	
35.	Свечинский район	14	0,00%	42,86%	57,14%	0,00%	
36.	Слободской район	26	3,85%	53,85%	42,31%	0,00%	
37.	Советский район	29	0,00%	27,59%	68,97%	3,45%	
38.	Сунский район	13	0,00%	69,23%	30,77%	0,00%	
39.	Тужинский район	10	0,00%	40,00%	60,00%	0,00%	
40.	Унинский район	13	0,00%	53,85%	46,15%	0,00%	
41.	Уржумский муниципальный район	53	0,00%	39,62%	58,49%	1,89%	
42.	Фаленский район	12	0,00%	58,33%	41,67%	0,00%	
43.	Шабалинский район	11	0,00%	63,64%	36,36%	0,00%	
44.	Юрьянского района	14	14,29%	71,43%	14,29%	0,00%	
45.	Яранский район	19	0,00%	31,58%	68,42%	0,00%	

В перечень школ, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень) вошли 30 образовательных организаций области, выпускники которых продемонстрировали высокий уровень подготовки (100% выпускников текущего года этих школ успешно сдали итоговую аттестацию).

Следует отметить, что в число лучших школ области по результатам аттестации по математике вошли не только гимназии и лицеи, но и некоторые средние общеобразовательные школы. Лучшие результаты показывают выпускники тех образовательных организаций, где ведется высококвалифицированная плановая работа педагогического и административного состава, сложились традиции преподавания, преемственность работы учителей на протяжении всего курса изучения математики, начиная с 5 класса.

Таблица 9. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

№ 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.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Вятская гуманитарная гимназия с углубленным изучением английского языка»	29	17,24%	72,41%	10,34%	0,00%
2.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Гимназия № 1 г. Кирово-Чепецка»	37	2,70%	72,97%	24,32%	0,00%
3.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Кировский физико-математический лицей»	66	56,06%	42,42%	1,52%	0,00%

№ 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
4.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Кировский экономико-правовой лицей»	42	23,81%	66,67%	9,52%	0,00%
5.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Лицей естественных наук»	37	27,03%	59,46%	13,51%	0,00%
6.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Лицей г. Малмыжа»	16	12,50%	62,50%	25,00%	0,00%
7.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Лицей г. Советска»	15	6,67%	80,00%	13,33%	0,00%
8.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа пгт Оричи»	11	9,09%	45,45%	45,45%	0,00%
9.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 1 города Котельнича»	12	8,33%	50,00%	41,67%	0,00%

№ 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
10.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов г. Омутнинска»	35	17,14%	60,00%	22,86%	0,00%
11.	Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов пгт Кильмезь»	21	9,52%	42,86%	47,62%	0,00%
12.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 46» города Кирова	27	11,11%	51,85%	37,04%	0,00%
13.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лингвистическая гимназия» города Кирова	16	12,50%	37,50%	50,00%	0,00%
14.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей города Кирово-Чепецка Кировской области»	41	9,76%	70,73%	19,51%	0,00%
15.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 26» города Кирова	17	11,76%	23,53%	64,71%	0,00%
16.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 40» города Кирова	31	6,45%	45,16%	48,39%	0,00%

№ 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
17.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 57» города Кирова	17	11,76%	82,35%	5,88%	0,00%
18.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 70» города Кирова	10	10,00%	20,00%	70,00%	0,00%
19.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 73» города Кирова	12	8,33%	58,33%	33,33%	0,00%
20.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 27» города Кирова	32	3,13%	65,63%	31,25%	0,00%
21.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 51» города Кирова	28	3,57%	53,57%	42,86%	0,00%
22.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 66» города Кирова	24	8,33%	45,83%	45,83%	0,00%

№ 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
23.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 9» города Кирова	32	3,13%	53,13%	43,75%	0,00%
24.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение многопрофильный лицей города Кирово-Чепецка Кировской области	10	10,00%	70,00%	20,00%	0,00%
25.	муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Лицей с кадетскими классами имени Г.С. Шпагина» города Вятские Поляны Кировской области	11	45,45%	54,55%	0,00%	0,00%
26.	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение гимназия города Слободского Кировской области	18	5,56%	55,56%	38,89%	0,00%
27.	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр» г. Зуевка Кировской области	16	6,25%	56,25%	37,50%	0,00%
28.	муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Гимназия имени Александра Грина» г. Кирова	23	17,39%	39,13%	43,48%	0,00%

№ 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
29.	муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Лицей № 21» города Кирова	34	20,59%	67,65%	11,76%	0,00%
30.	муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Лицей информационных технологий № 28» города Кирова	31	19,35%	67,74%	12,90%	0,00%

В перечень школ, продемонстрировавших недостаточные результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень), включены 7 школ, среди которых 4 ОО, где доля участников, не достигших минимального балла не менее 5% (МБОУ СОШ № 20 г. Кирова, МБОУ СОШ с УИОП № 52 г. Кирова, МБОУ СОШ с УИОП № 61 г. Кирова, МОАУ СОШ с УИОП № 10 им. К.Э. Циолковского города Кирова).

Таблица 10. Перечень ОО, продемонстрировавших недостаточные результаты ЕГЭ по предмету

№ 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.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Вятский технический лицей»	82	2,44%	46,34%	47,56%	3,66%
2.	Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Кировский кадетский корпус имени Героя Советского Союза А.Я. Опарина»	21	4,76%	85,71%	9,52%	0,00%
3.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 20» города Кирова	28	7,14%	57,14%	32,14%	3,57%

№ 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
4.	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 52» города Кирова	18	5,56%	61,11%	33,33%	0,00%
5.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 61» города Кирова	13	7,69%	23,08%	69,23%	0,00%
6.	муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 10 им. К.Э. Циолковского» города Кирова	20	5,00%	55,00%	40,00%	0,00%
7.	муниципальное общеобразовательное автономное учреждение «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 37» города Кирова	32	3,13%	46,88%	46,88%	3,13%

Причинами снижения результатов в отдельных районах Кировской области, отдельных ОО являются: усложнение КИМ по профильной математике, социальные причины, несовершенство организации образовательного процесса, в том числе увеличивающийся кадровый дефицит (влекущий увеличение нагрузки на учителей, проблему профессионального выгорания, серьезные профессиональные дефициты (предметные и методические компетенции), и, как следствие, снижение мотивации у обучающихся, снижения качества образования в целом в ОО.

Анализ результатов выполнения заданий КИМ

Содержание КИМ ЕГЭ определялось на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от

31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712) с учётом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/163)).

Включённые в КИМ ЕГЭ задания выявляли достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы были также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия. Используемая модель экзаменационной работы по математике сохраняет преемственность с экзаменационной моделью прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий.

Экзаменационная работа состояла из двух частей и включала в себя 18 заданий, которые различаются по содержанию, сложности и количеству заданий:

- часть 1 содержала 11 заданий (задания 1–11) с кратким ответом в виде целого числа или конечной десятичной дроби;
- часть 2 содержала 7 заданий (задания 12–18) с развёрнутым ответом.

В следующей таблице приведено распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики.

Таблица 11. Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики

Содержательные разделы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 31
Алгебра	6	13	41,9
Уравнения и неравенства	3	5	16,1
Функции	2	2	6,5
Начала математического анализа	1	1	3,2
Геометрия	4	8	25,8
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	2	2	6,5
Итого	18	31	100

Задания контрольно-измерительных материалов позволяют оценить освоения учебного материала по содержательным блокам предмета. При этом

следует отметить, что представленность заданий в работе разная (см. следующую диаграмму). Так, больше всего заданий работы из тем «Алгебра» и «Геометрия». Знания этих тем позволяют набрать значительную часть баллов всей работы.

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики



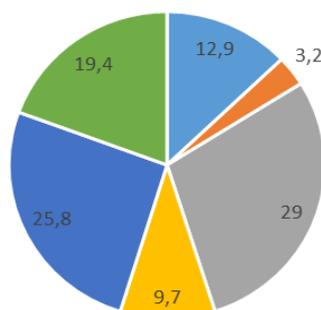
Рисунок 3. Распределение заданий КИМ по содержательным разделам курса математики

Задания контрольно-измерительных материалов позволяют оценить сформированность умений и разных видов деятельности. Содержание экзаменационной работы даёт возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

При этом следует отметить, что представленность заданий по проверяемым умениям и видам деятельности разная. Так, больше всего заданий направлены на проверку умений выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, а также строить и исследовать простейшие математические модели.

Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного балла за всю работу



- Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
- Уметь выполнять вычисления и преобразования
- Уметь решать уравнения и неравенства
- Уметь выполнять действия с функциями
- Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами
- Уметь строить и исследовать простейшие математические модели

Рисунок 4. Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного балла за всю работу

Изменения в содержании КИМ 2023 г. по сравнению с КИМ 2022 г. отсутствуют. В структуру части 1 КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счёт перегруппировки заданий по тематическим блокам. Работа начинается с заданий по геометрии (задания №1 и №2), затем следует блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей (задания №3 и №4), а затем идут задания по алгебре и началам математического анализа (задачи №№4-11).

Таблица 12. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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	79	25	68	91	95

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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.
2	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	65	10	44	85	98
3	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	96	81	96	98	99
4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	82	21	75	94	98
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	99	86	99	100	100
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	88	33	81	98	99
7	Уметь выполнять действия с функциями	Б	80	16	68	95	99
8	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	79	11	68	94	98
9	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	72	7	53	92	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации				
			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.
10	Уметь выполнять действия с функциями	П	73	4	53	94	98
11	Уметь выполнять действия с функциями	П	65	3	38	90	97
12	Уметь решать уравнения и неравенства	П	44	0	7	73	92
13	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	1	0	0	1	16
14	Уметь решать уравнения и неравенства	П	21	0	1	32	89
15	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	9	0	0	9	69
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	4	0	0	3	35
17	Уметь решать уравнения и неравенства	В	6	0	0	5	60
18	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	21	1	8	29	68

В 2023 году в целом в регионе сохраняются тенденции выполнения заданий ЕГЭ по математике (профильный уровень). В 2023 году решаемость

всех задач части В оказалась не менее 65% (в 2022 году не менее 70% (за исключением задания №4), в 2021 году решаемость всех (за исключением задачи №12) задач части В была не менее 60%).

На следующей диаграмме приведена статистика среднего процента выполнения задний в регионе.

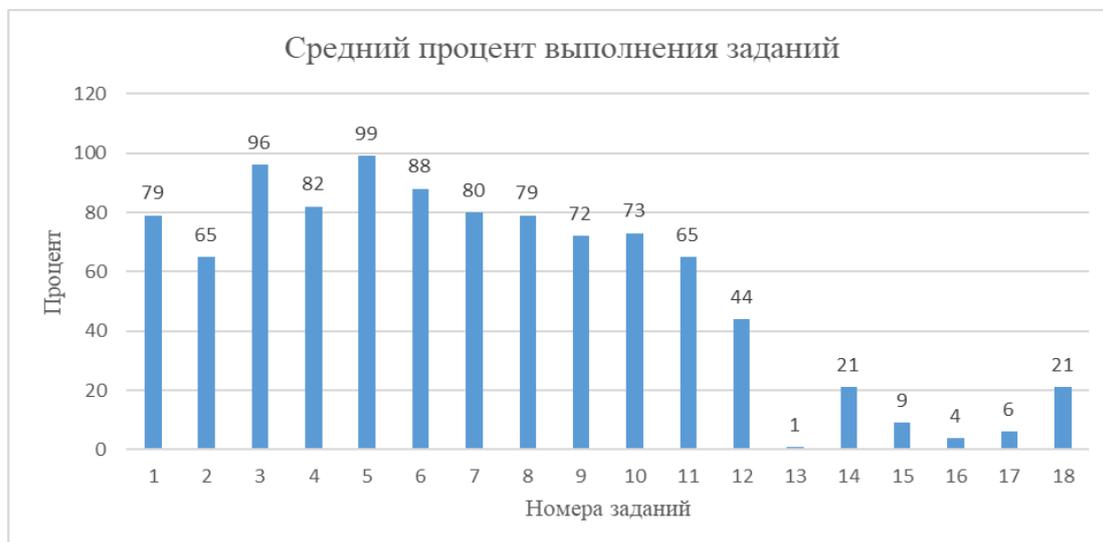


Рисунок 5. Статистика среднего процента выполнения задний в регионе

Для краткости присвоим следующие номера группам учащихся, выделенных в табл. 2–13: не преодолевших минимальный порог – № 1, от минимального до 60 т.б. – № 2, от 61 до 80 т. б. – № 3, от 81 до 100 т. б. – № 4.

На достаточном уровне в целом сформировано умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни на повышенном уровне у участников экзамена, относящихся ко выделенным в табл. 2-13 группам 2, 3 и 4. Этот факт подтверждается средним результатом выполнения задания №4 – 75%, 94%, 98% соответственно. В группе учащихся, не преодолевших минимальный порог, решаемость задания № 4 составила 21%. Решаемость задачи №4 в группах 1-3 несколько выше, чем в 2022 году.

Средняя решаемость задачи 15 части С (повышенный уровень) равна 9%, что на 25 % меньше результатов 2022 года. В первой группе решаемость задания – 0%, во второй – 0%, в третьей и четвертой – 9% и 69% соответственно, что в третьей группе меньше на 44%, а в четвертой – на 27% результатов прошлого года. Многие участники экзамена неверно составили математическую модель описанной в задаче ситуации или не довели решение до конца. Задача требовала от выпускника аккуратности и большого терпения при выполнении преобразований.

Высокие результаты продемонстрированы при проверке умения строить и исследовать простейшие математические модели на базовом уровне – задание 3 (средняя решаемость 96%). В группах 2–4 решаемость варьируется от 96% до 99%, что сравнимо с результатами прошлого года. В группе не преодолевших минимальный порог – 81% (на 3% выше результатов 2023 года).

Процент решаемости задачи 9 (повышенный уровень) не изменился и составляет 72%. Решаемость по-прежнему имеет большой разброс в различных группах учащихся: 7% – в первой, 53% – во второй, 92% – в третьей и 99% – в четвертой. Результат 2020 года показывает также зависимость решаемости от вида текстовой задачи.

Задача 18 части С (высокий уровень) имеет в 2023 году более высокую, чем в 2022 году решаемость – 21% против 7%. С этой задачей справились около 68% участников четвертой группы (32% в 2022 году), 29% третьей (9% в 2022 году), 8% второй (2% в 2022 году) и 1% участников, не преодолевших минимальный порог. Как показывает практика, результат зависит от содержания задачи.

Высокими для всех участников экзамена являются показатели владения умением решать уравнения и неравенства на базовом уровне – задача 5 (средняя решаемость 99%). В группе не преодолевших минимальный порог это умение продемонстрировали 86% (против 84% в 2022 году) участников, в остальных группах практически все (от 99% до 100%) участники экзамена.

С задачей 12 части С (повышенный уровень) верно справились 44% (против 53% в 2022 году) выпускников. Нулевой результат в первой группе, 7% – во второй, 73% и 92% – в третьей и четвертой соответственно. К типичным можно отнести ошибки при решении простейших тригонометрических уравнений, необоснованный отбор корней на промежутке (многие участники экзамена не считают нужным показывать на тригонометрической окружности точки, принадлежащие указанному в условии отрезку).

С задачей 14 части С (повышенный уровень) верно справились 21% участников экзамена. В рассматриваемых группах решаемость составляет соответственно 0%, 1%, 32%, 89%, что (в 3 группе падение решаемости по сравнению с прошлым годом более 40%). Отметим, что в этом году в области сохраняется тенденция на большое количество ошибок при нахождении ограничений на переменную, при решении рационального неравенства методом интервалов.

С задачей 17 части С (высокий уровень) не справился ни один участник из группы не преодолевших минимальный порог и группы 2. В третьей группе 5% и 60% справившихся с решением этой задачи в группе № 4. Средняя решаемость по сравнению с прошлым годом не изменилась и составила 6%. Записав ограничение на неизвестную, выпускники сводили решение системы уравнений к совокупности двух систем. Далее большинство решающих применяли графический способ. Среди часто встречающихся ошибок можно указать исключение из рассмотрения ограничений на переменную, отсутствие обоснования или потеря отдельных значений параметра.

Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (планиметрия) на базовом уровне (задача 1) хорошо сформировано у всех участников экзамена. Средняя решаемость 79%. И 25, 68, 91, 95% соответственно для 1, 2, 3 и 4 групп.

Средняя решаемость планиметрической задачи 16 части С (повышенный уровень) составила в 2023 году 4%, что сравнимо с показателем 2021 года. 35%

(против 55% в 2022 году) участников четвертой группы решить ее верно. В остальных группах рассматриваемое умение сформировано плохо, либо не сформировано.

Показатели сформированности умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (стереометрия) на базовом уровне (задача 2) оказались в 2023 году высокими для участников третьей и четвертой группы (решаемость выше 85% и 98% соответственно). Около 44% верных решений дали представитель второй группы. В группе не преодолевших минимальный порог с задачей справились 10% участников. Средний показатель решаемости – 65%, является на 32% ниже прошлогоднего.

Средняя решаемость стереометрической задачи 13 части С (повышенный уровень) в 2023 году оказалась ниже решаемости 2022 года – 1% и 3% соответственно. В первых двух группах нулевая решаемость. 16% участников четвертой группы справились с этой задачей. Тем не менее, опыт прошлых лет показал, что стереометрическую задачу адекватного уровня сложности могут решить в регионе 5–8% выпускников.

Высокими для второй, третьей и четвертой групп участников экзамена являются показатели владения умением выполнять вычисления и преобразования - задача 6 (базовый уровень): 81, 98% и 99% соответственно. В первой группе с задачей справились 33%. Средний показатель решаемости составил 88%, что выше результатов прошлого года. Думается, что снижение решаемости в прошлом году произошло из-за тригонометрического содержания задачи.

Результаты проверки умения выполнять действия с функциями следующие. Средние показатели решаемости задач 7 (базовый уровень) и 10, 11 (повышенный уровень) – 80%, 73% и 65% соответственно. В группе не преодолевших минимальный порог результаты решения всех задач оказались ненулевыми – 16, 4 и 3% соответственно. В четвертой группе почти все участники справились со всеми задачами. Результаты решения двух последних задач части В выпускниками второй группы также существенно хуже прошлогодних (53 и 38% соответственно).

Из семи задач базового уровня все, кроме задачи 2, имеют решаемость выше 75% (задача 2 – 65%). Заданий базового уровня, имеющих решаемость ниже 50%, нет с 2018 года. На базовом уровне все проверяемые умения сформированы успешно.

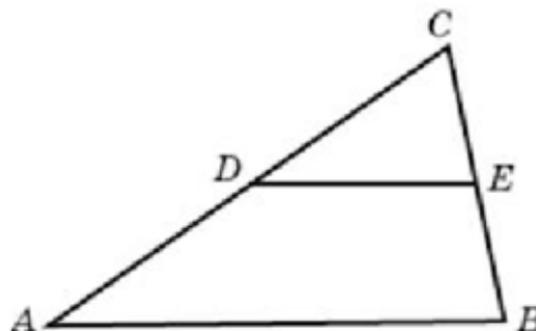
Из заданий повышенного уровня решаемость ниже 50% имеют задачи 12–16. В 2022 году в этом списке присутствовала и задача 12. Из этой группы заданий решаемость ниже 15% имеют задачи 13, 15, 16.

Из заданий высокого уровня решаемость ниже 15% оказалась в 2022 году у задач №17 и 18.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание 1 проверяет сформированность умений выполнять действия с геометрическими фигурами, применять изученные геометрические факты из планиметрии. Фактически данное задание призвано охватить и проиллюстрировать на примерах основные теоремы и приёмы решения задач из курса планиметрии за 7–9 классы.

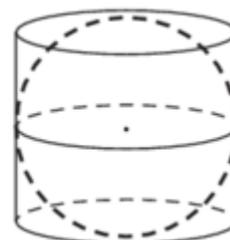
Площадь треугольника ABC равна 60, DE — средняя линия, параллельная стороне AB . Найдите площадь трапеции $ABED$.



Задание выполнено на уровне 79%. Распространённый неверный ответ 30 дали участники, которые ошибочно посчитали, что средняя линия треугольника делит пополам его площадь. Задания на нахождение площади плоских фигур относятся к самым распространённым в курсе геометрии 8-го класса. Они традиционно входят в КИМ экзамена для выпускников 9-х классов по математике и обучающиеся, как правило, решают задачи этого типа уверенно. Верный ответ можно было получить, используя формулу площади треугольника с известной высотой или свойства площадей подобных треугольников.

Задание 2 проверяет сформированность наглядных стереометрических представлений и соотношений между объёмами изученных пространственных фигур.

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



Задание выполнено на среднем уровне 65%. Неверные ответы участников объяснимы незнанием формул объёма цилиндра и шара, недостаточным владением понятиями высоты цилиндра и радиуса шара.

Задание 3 проверяет сформированность понятия «вероятность случайного события» и умения находить вероятность в простейших практических ситуациях.

В соревнованиях по толканию ядра участвуют спортсмены из четырёх стран: 6 из Великобритании, 3 из Франции, 6 из Германии и 10 из Италии. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий первым, окажется из Франции.

Задание выполняется на уровне 96%. Проблемы у участников экзамена возникают чаще всего из-за вычислительных ошибок (сокращения обыкновенной дроби). Это случается и с обучающимся со средним уровнем математической подготовки, которые полагаются на простоту и лёгкость выполнения действий в уме. А у слабо подготовленных участников из-за отсутствия сформированного понятия «вероятность» и при наличии механического навыка выполнения действий участник экзамена затрудняется с определением, что на что на разделить (3 на 25, или 25 на 3). Также у этой категории обучающихся вызывает затруднение формулировка вопроса: «найти вероятность того, спортсмен, выступающий первым, окажется из Франции», как следствие, некоторые учащиеся ошибочно считают, что число благоприятствующих исходов в этом случае равняется 1.

Задание 4 проверяет сформированность умения использовать основных понятий теории вероятностей при решении прикладных задач, сформированность навыков решения задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей, задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

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.

Успешно решают это задание от 21% участников из слабой группы до 98% участников из сильной группы. Задание показывает более глубокое понимание законов теории вероятностей и умение прогнозировать результат при более сложных обстоятельствах. Участники из слабой группы, как правило, не берутся за решение этой задачи. Массовые неверные ответы обуславливаются вычислительными ошибками.

Задание 5 проверяет умение решать простейшие уравнения, которые демонстрируют владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений.

Найдите корень уравнения $6^{6-x} = 36$.

Задание выполняется на уровне 99%. Большинство ошибок вычислительные. Неверный ответ, скорее всего, получались у тех участников, которые неверно осуществили перенос слагаемых из одной части уравнения в другую. Для исключения арифметической ошибки при решении подобных заданий необходимо рекомендовать учащимся делать обязательную проверку полученного ответа путем его подстановки в исходное уравнение.

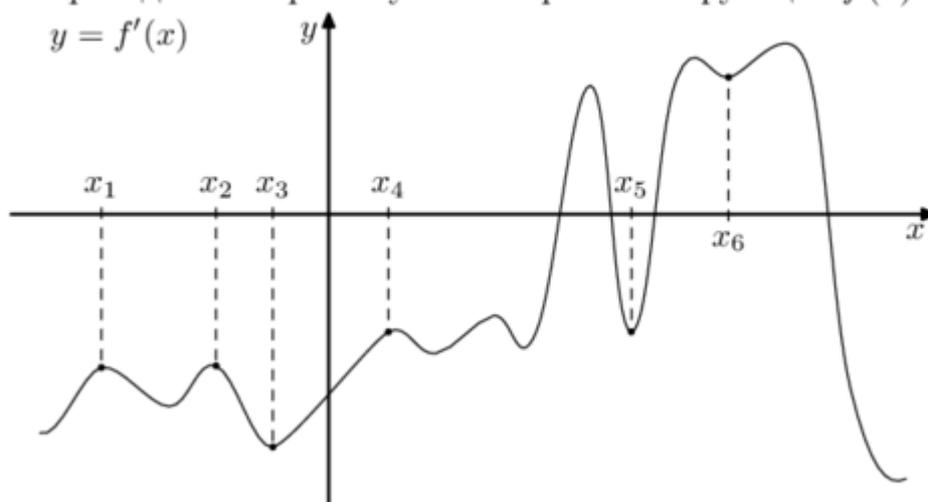
Задание 6 проверяет сформированность умения находить значение выражение, содержащего логарифмы, используя изученные в старшей школе свойства логарифмов.

Найдите значение выражения $\log_2 6,4 + \log_2 10$.

Задание проверяет знание формулы суммы логарифмов с одним основанием. Задание было выполнено на уровне 88%. Неверные ответы участников объясняются незнанием свойств логарифмов. Некоторые выпускники ошиблись в расчете показателя степени двойки для получения 64.

Задание 7 проверяет сформированность понятий «производная функции в точке», «первообразная» и их геометрических смыслов; ряд заданий посвящен физическому смыслу производной функции.

На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено шесть точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции $f(x)$?



Задание выполнялось на уровне 80%. Неверные ответы объясняются тем, что участники экзамена не учли тот факт, что дан по условию задачи график производной функции, а не самой функции. Отдельные ученики не смогли правильно подсчитать количество точек.

Задание 8 проверяет сформированность умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Решение таких задач условно можно разделить на несколько шагов: анализ условия и вычленение формулы, описывающей заданную ситуацию, а также значений параметров, констант или начальных условий, которые необходимо подставить в эту формулу; математическая интерпретация задачи — сведение её к уравнению или неравенству и его решение; анализ полученного решения.

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа v вычисляется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемых импульсов, f — частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите частоту отражённого сигнала в МГц, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с.

Задание выполняется на уровне 79%. Для выполнения этого задания нужно уметь выразить одну из величин через другие, когда все величины связаны известной формулой, т.е. требуется решить рациональное уравнение. Проблемы у участников возникают на стадии чтения условия задачи или при подстановке данных в формулу. Неверные ответы связаны также с затруднениями в нахождении неизвестной величины.

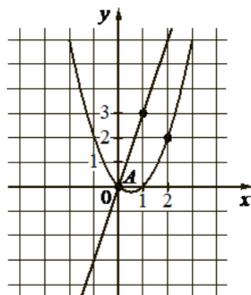
Задание 9 проверяет сформированность умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

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

Задание выполняется на уровне 72%. Как известно, текстовые задачи на работу относятся к основным темам школьной математики. Они традиционно входят в КИМ экзамена для выпускников 9-х классов по математике и обучающиеся средней и сильных групп, как правило, решают задачи этого типа уверенно. Выпускники с низкой математической подготовкой не берутся за решение этих задач. Для выполнения задания нужно уметь составить уравнение по условию задачи и верно интерпретировать результаты его решения. Неверный ответ в таких задачах обычно является ответом на другой вопрос. Массовые ошибки обусловлены неверным составлением уравнения (из времени первого рабочего вычитают время второго и получают 7 часов).

Задание 10 проверяет сформированность умения выполнять действия с элементарными функциями. Выпускники должны показать умение определения вида функции с помощью графического изображения, задания ее аналитически и выполнение указанного действия с ним. По графику функции, который дается в условии, нужно определить неизвестные параметры в ее формуле. Возможно — найти значение функции в некоторой точке или координаты точки пересечения графиков функций.

На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Задание выполняется на уровне 73%. Задание второй год присутствует в КИМ ЕГЭ профильного уровня. Умение работы с графиками закладывается в 7-ых классах, начиная с линейной функции, и продолжается в 10-11-ых классах на примерах тригонометрических, показательных и логарифмических функций. Несмотря на то, что просматривается преемственность заданий КИМ ГИА 9 и 11 классов, выпускникам 11 классов недостаточно формального знания об элементарных функциях и их графиках и необходимо показать умение работы с ними. Для выполнения нужно уметь составить уравнение / систему уравнений по графику функции и верно интерпретировать результаты ее решения, либо использовать преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Неверные ответы объясняются ошибками в определении координат контрольных точек, решении уравнения/систем уравнений, путаницей в понимании термина «абсцисса точки».

Задание 12 проверяет сформированность умения пользоваться свойствами производной (или квадратичной функции) для исследования функции. Для успешного выполнения задания необходимы знания правил дифференцирования и формул вычисления производных элементарных функций.

Найдите точку максимума функции $y = 4 + 9x - x\sqrt{x}$.

Задание выполняется на уровне 65%. В данной задаче проверяется знание того, что точка, являющаяся точкой максимума, – та, где производная меняет знак с «плюса» на «минус» и для гарантированно верного решения этого вопроса обучающийся должен правильно продифференцировать функцию, найти ее нули и выяснить вопрос о смене знаков производной, которые определяют поведение функции. Неверные ответы выпускников возникли вследствие неправильного дифференцирования функции, неверного решения иррационального уравнения.

Задание 12 проверяет сформированность умения решать тригонометрическое уравнение и отбирать корни, принадлежащие числовому отрезку.

а) Решите уравнение $\cos x \cdot \cos 2x = \sqrt{2} \sin^2 x + \cos x$.

б) Укажите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{5\pi}{2}; -\pi\right]$.

Это задание решают преимущественно участники ЕГЭ с высоким и средним уровнями подготовки, а слабо подготовленные экзаменуемые к этому заданию приступают редко. Успешно решили это задание от 0 % участников из слабой группы до 92% участников из сильной группы, в целом средний процент решаемости составил 44%. В последние годы всё чаще участники экзамена находят серии решения тригонометрического уравнения по отдельности, пользуясь тригонометрическим кругом для графической интерпретации. Множество корней может быть записано по-разному. При отборе корней так же чаще используют числовую (тригонометрическую) окружность. Этот метод безусловно обладает рядом преимуществ (простота, быстрота нахождения необходимых корней и наглядностью), но выпускники при этом нередко упускают, что обоснованным решением являются следующие моменты: на числовой окружности должно быть отмечены и обозначены концы числового отрезка, выделена дуга, отмечены и обозначены корни, принадлежащие данному отрезку. На окружности могут быть отмечены вспомогательные числа, принадлежащие числовому отрезку. Вторым по распространенности является отбор корней с помощью решения двойных неравенств, к недостаткам которого можно отнести вычислительные ошибки. Все реже отбор корней производится другими способами (с помощью графика функции, перебором и т.п.). При этом отбор корней нельзя назвать обоснованным, если перебор остановлен на корне, принадлежащем отрезку.

Наиболее трудной для выпускников 2023 года традиционно оказалась задача по геометрии повышенного уровня сложности. Задание 13 проверяет сформированность наглядных представлений об изученных стереометрических фигурах, а также умения строить сечения, проводить доказательства, пользуясь изученными фактами о взаимном расположении прямых и плоскостей, находить геометрические величины, пользуясь теоремами об объёмах и площадях поверхности геометрических тел.

В основании прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежит равнобедренная трапеция $ABCD$ с основаниями $AD = 5$ и $BC = 3$. Точка M делит ребро $A_1 D_1$ в отношении $A_1 M : M D_1 = 2 : 3$, а точка K – середина ребра DD_1 .

а) Докажите, что плоскость MKC параллельна прямой BD .

б) Найдите тангенс угла между плоскостью MKC и плоскостью основания призмы, если $\angle MKC = 90^\circ$, $\angle ADC = 60^\circ$.

Даже в группе «высокобалльников» ее решаемость около 16%. Учащиеся испытывают серьезные трудности в обосновании решения стереометрической задачи, не могут соотнести доказываемый факт с изученными в школе теоремами. Задание разбито на два пункта. Доказательство утверждения пункта а) сводится к применению признака параллельности прямой и плоскости. Наиболее трудным для выполнения задания стало выполнение пункта б), т.е. нахождения тангенса угла. Многие участники экзамена, которые смогли верно

построить план решения этой задачи, не получили верного ответа из-за вычислительных ошибок, некоторым помешала небрежность в оформлении решения.

Задание 14 проверяет сформированность умения решать неравенства. Предлагалось решить следующее неравенство:

$$\log_{0,5}(x^3 - 3x^2 - 9x + 27) \leq \log_{0,25}(x - 3)^4.$$

С заданием справились только 21% выпускников. Неравенства решают преимущественно экзаменуемые с высоким и средним уровнями подготовки, а слабо подготовленные участники к этому заданию не приступают. Ошибки в выполнении задания 14 свидетельствуют о существующей проблеме в подготовке заметной доли выпускников – несформированности умения решать не только логарифмические неравенства, но и неравенства вообще. Основанием для этого вывода стали выявленные ошибки: неумение решать рациональные неравенства; неумение находить и записывать решение системы неравенств; непонимание сути метода интервалов.

Задание 15 проверяет сформированность умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни по повышенном уровне.

В 2023 г. в КИМ была предложена следующая задача.

В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере 500 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 30% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо оплатить одним платежом часть долга;
- в июле в 2026, 2027, 2028, 2029, 2030 долг должен быть на одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- в июле в 2031, 2032, 2033, 2034, 2035 долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2035 году долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей составила 1250 тыс. руб. Сколько рублей составил платеж в 2035 году?

К выполнению этой задачи приступали многие учащиеся. Поскольку задача текстовая, содержащая в себе несколько условий, которые необходимо учесть, многие учащиеся не смогли совместить все условия или неверно поняли условие, в результате чего неправильно построили математическую модель к задаче. Очень часто наблюдались вычислительные ошибки. Некоторые школьники пользовались при построении модели лишь своими предположениями, не обосновывая их. В целом справились с заданием лишь 9% выпускников.

Задание 16 проверяет умение пользоваться изученными геометрическими фактами и теоремами, исследовать геометрические конфигурации на плоскости.

Прямая, перпендикулярная стороне BC ромба $ABCD$, пересекает его диагональ AC в точке M , диагональ BD в точке N , при чем $AM:MC = 1:2$, $BN:BD = 1:3$.

а) Докажите, что сторона BC делится прямой в отношении $1:4$, считая от точки B .

б) Найдите сторону ромба, если $MN = 3\sqrt{2}$.

Эксперты отмечали, что большая часть выпускников, решая данную задачу, не представляла строгое обоснование доказательства. По-прежнему наблюдаются: неточное построение чертежа, что не даёт возможности увидеть ход решения; вычислительные и логические ошибки. Нужно отметить, что предлагаемая задача допускала решение разными способами. Решение задания показывает, что школьники недостаточно владеют теоретическим аппаратом геометрии, способами решения задач, не умеют доказывать утверждения. Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству теорем; необходимо требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснованных устных ответов, обучать доказательству.

Выполнение задания 16 в ЕГЭ 2023 г. находится на уровне 35% на полный балл в наиболее сильной группе и 3% из средней группы. Участники из слабой группы за задание 16, как правило, не берутся. Растущий по сравнению с показателем 2021 г., но всё ещё относительно низкий процент выполнения геометрических заданий повышенного уровня сложности свидетельствует о сохраняющихся проблемах в преподавании геометрии. Одна из причин – рассмотрение тех типов задач, которые встречались на экзамене в предыдущие годы, а не обучение полноценной геометрии.

Задание 17 проверяет сформированность умений комбинировать различные изученные алгоритмы для решения задач, использовать различные методы, включая графические.

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений:

$$\begin{cases} (x^2 - 5x - y + 3)\sqrt{x - y + 3} = 0 \\ y = ax + a \end{cases}$$

Имеет ровно два различных решения.

Навыки, необходимые для верного выполнения данного задания, формируются на протяжении многих лет обучения математике. Для решения задачи необходимы развитая математическая культура, что позволит решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата, умение проводить исследование системы уравнений на совместность и количество решений. Многим выпускникам помогло умение изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями. Задача даёт возможность участнику экзамена, претендующему на поступление в вуз с

высокими требованиями к уровню математической подготовки, показать умение верно проводить рассуждения, проверки, преобразования. Поэтому за задачу берутся в основном выпускники с высоким уровнем подготовки. Выполнение задания является одним из характерных признаков наиболее сильной группы участников. Хотя и в этой группе успеха в решении достигает лишь 60% из сильной группы и только 5% из средней при общем выполнении около 6%.

Задание 18 проверяет способность находить пути решения, комбинируя известные методы и алгоритмы.

Из пары натуральных чисел $(a; b)$, где $a > b$ за один ход получают пару $(a + b; a - b)$.

а) Можно ли из пары $(100; 1)$ за несколько ходов получить пару, в которой большее число 400?

б) Можно ли из пары $(100; 1)$ за несколько ходов получить пару $(806; 788)$?

в) Какое наименьшее a должно быть в паре $(a; b)$, из которой за несколько ходов можно получить пару $(806; 788)$?

Особенность задания №18 состоит в том, что практически все задания этого типа апеллируют к целочисленной арифметике, причём к фактам, известным из курса 5–7-х классов. Задача имеет исследовательский характер, требуя проверки подтверждения или опровержения гипотез на основании свойств натуральных чисел. Для выполнения этого задания определенных алгоритмов не существует, все рассуждения должны быть обоснованными, а приводимые примеры убедительными и удовлетворяющими всем условиям задачи. Однако в большинстве работ встречались только ответы или неполные обоснования доказываемых утверждений.

На ненулевой балл решают задачу от 1% (слабая группа) до 68% (сильная группа) участников экзамена. Достаточно высокие показатели выполнения задания обусловлены спецификой самого задания в 2023 году. Средний процент выполнения задания по всем вариантам, использованным в регионе, составил 21%.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования», в процессе обучения учащимися должны быть достигнуты не только предметные и личностные, но и метапредметные результаты обучения, включающие:

- универсальные познавательные действия, обеспечивающие формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (базовые логические, базовые исследовательские действия, работу с информацией);

- универсальные коммуникативные действия, обеспечивающие формирование социальных навыков обучающихся (социальные навыки общения, совместной деятельности);
- универсальные регулятивные действия, обеспечивающие формирование смысловых установок и жизненных навыков личности (самоорганизации, самоконтроля, развитие эмоционального интеллекта).

Достижение определенного уровня владения навыками регулятивных универсальных учебных действий, в частности, самоорганизации (составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации) и самоконтроля (владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; умения предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту) возможно проследить по всем заданиям КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня.

На успешность выполнения всех заданий второй части экзамена оказывает влияние уровень сформированности коммуникативных универсальных учебных действий, в частности, воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат.

Естественно предполагать, что большее влияние на полученный на экзамене результат оказывает уровень сформированности познавательных универсальных учебных действий.

Слабой сформированностью метапредметных умений, конкретно: недостаточным уровнем навыка выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, выявлять математические закономерности, делать выводы можно объяснить то, что только 44% экзаменуемых справились с решением задачи № 12.

Недостаточным уровнем самостоятельного проведения доказательства математических утверждений, выстраивании аргументации, обоснования собственных суждений и выводов можно объяснить низкую решаемость заданий 13 и 16.

Неумение выбирать способ решения учебной задачи привели к тому, что только 21% учащихся выполнили задание №14 и 9% – задание №15.

Невозможность структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически, устанавливать критерии проводимого анализа, самостоятельно формулировать обобщения и выводы по

результатам проведённого исследования привели к тому, что только 6% выпускников решили задание № 17.

Неумение проводить самостоятельно исследование по установлению особенностей математического процесса, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, приводить примеры и контрпримеры, выявлять дефициты информации, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи не позволили большинству учащихся справиться с решением задания № 18.

Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий

Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, умение строить и исследовать простейшие математические модели, умение решать уравнения и неравенства, умение выполнять действия с планиметрическими геометрическими фигурами, умение выполнять действия с функциями на базовом уровне сформированы достаточно хорошо; умение выполнять действия с объемными геометрическими фигурами – удовлетворительно.

Умение выполнять вычисления и преобразования на базовом уровне нельзя назвать стабильными, решаемость коррелирует с содержанием задачи (самые низкие показатели имеют задания с тригонометрическим содержанием).

Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни на повышенном уровне сформированы достаточно хорошо. Умение выполнять действия с функциями на повышенном уровне сформировано достаточно.

Требуется внимания формирование умения строить и исследовать простейшие математические модели на повышенном уровне (задача 8). Нельзя сказать, что ученики региона показывают стабильные результаты при решении этой задачи. Наблюдается зависимость решаемости от моделируемой ситуации.

Нельзя назвать стабильными и сформированными на высоком уровне умения выполнять действия с функциями (задача 11). Здесь результативность во многом зависит от техники дифференцирования.

Умение решать уравнения на повышенном уровне (задача 12) сформировано недостаточно. Требуется внимания обучению решению простейших тригонометрических уравнений и обоснованию отбора корней уравнения на указанном промежутке.

Требуется особого внимания формирование умения решать неравенства на повышенном уровне (задача 14). Необходимо акцентировать внимание учеников на решении неравенств методом интервалов, нахождении ограничений на неизвестную.

Традиционной в 2023 г. остается проблема формирования умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами у школьников на повышенном уровне. Даже, если этот показатель зависит от задачи, решаемость не поднимается выше 9%.

Впервые за несколько последних лет в 2023 г. учащиеся региона продемонстрировали столь низкий уровень использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни повышенного уровня (лишь 9% экзаменуемых решили задание № 15).

Также нельзя считать достаточным умение учащихся области решать уравнения, неравенства с параметрами и их системы различными способами. На протяжении трех последних лет решаемость задания не превышает 6%.

Стоит заметить, что, хотя умение строить и исследовать простейшие математические модели на повышенном уровне за последние три года неуклонно растет (решаемость задания № 18 колеблется от 7 до 21%), его нельзя отнести к категории достаточно сформированных умений, показатель успешности выполнения задания сильно коррелирует с видом задания.

На базовом уровне сложности можно отметить некоторую устойчивость решаемости простейших заданий по теории вероятностей (задание № 3) и простейших уравнений (задание № 5). Незначительно в текущем году увеличился процент выполнения заданий, проверяющих умение выполнять вычисления и преобразования (задача № 6) и выполнять действия с функциями (задача № 7).



Рисунок 6. Динамика решаемости заданий базового уровня сложности за последние три года

Из заданий, проверяющих сформированность умений на повышенном уровне сложности, отметим относительное постоянство процента решаемости текстовых задач (задание № 9). Незначительно в текущем году уменьшился процент выполнения заданий, проверяющих умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности (задача № 8), выполнять действия с объемными фигурами (задание № 13).

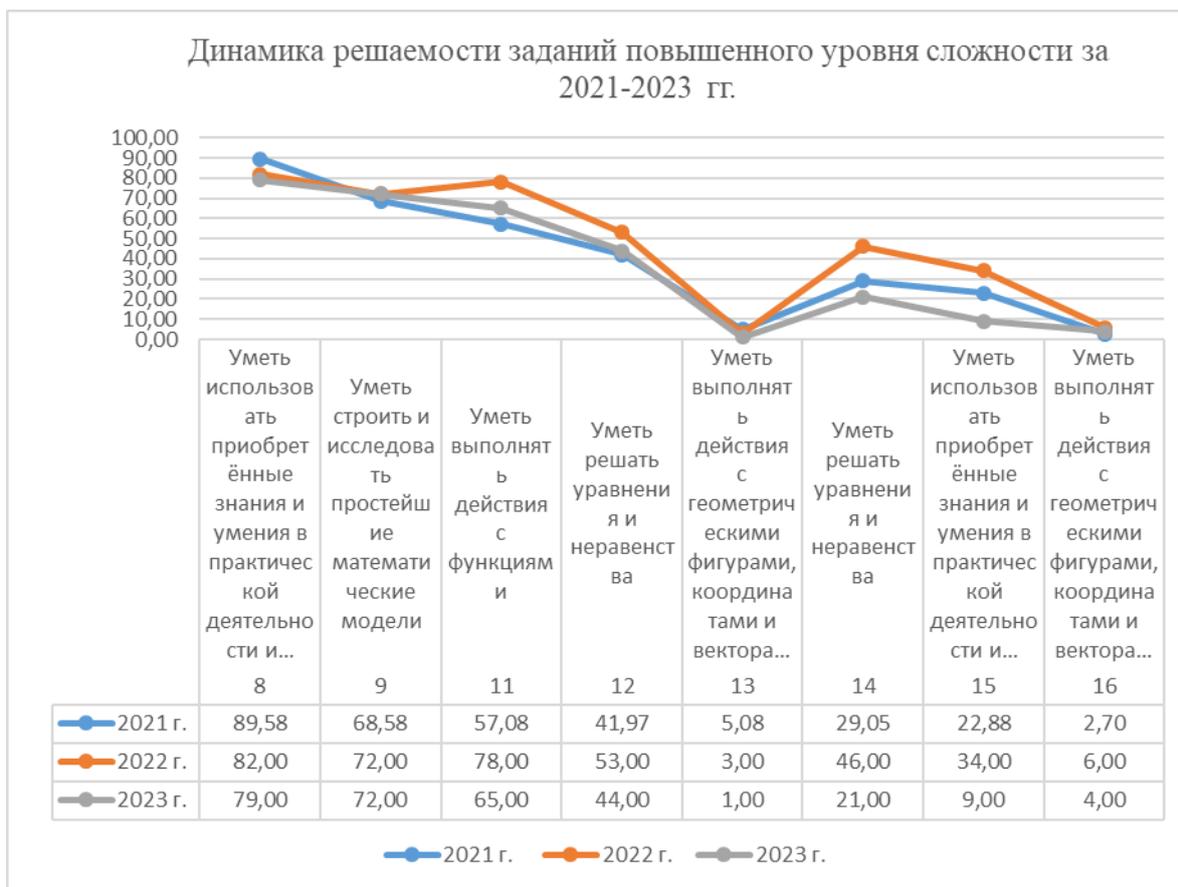


Рисунок 7. Динамика решаемости заданий повышенного уровня сложности за последние три года

Определенные выводы об изменении успешности выполнения заданий высокого уровня сложности за последние три года сделать невозможно.



Рисунок 8. Динамика решаемости заданий высокого уровня сложности за последние три года

Все содержательные характеристики экзаменационной работы по математике (профильный уровень) в 2023 году сохранены. Незначительные изменения в порядке следования заданий не повлияли на уровень подготовки выпускников, проверяемый на едином государственном экзамене (в соответствии с Федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования, о чем свидетельствует преимущественно стабильное освоение элементов содержания школьниками с разным уровнем подготовки.

Анализ результатов ЕГЭ по математике способствует систематизации и интенсификации образовательного процесса, предусматривающего комплексную подготовку к государственной итоговой аттестации, и позволяет дать определенные рекомендации для системы образования в Кировской области.

Результаты ЕГЭ по математике продолжают свидетельствовать о достаточной квалификации учителей математики региона, о сохранении традиций в преподавании, об эффективном освоении инноваций в практике преподавания математических дисциплин. Высокий результат учащихся области (средний балл по профильной математике в Кировской области 59,5, в среднем по РФ 55,62) объясняется и тем, что учителя в подготовке выпускников используют наработанный опыт и учитывают предыдущие ошибки, знакомятся с методической литературой и рекомендациями ФИПИ, участвуют в вебинарах, посещают курсы повышения квалификации.

В области осуществляется системная и планомерная работа по повышению качества математического образования.

В 2022–2023 учебном году с педагогами школ Кировской области, в том числе показавших низкие и нестабильные результаты по итогам подготовки обучающихся к экзамену по математике, были проведены мероприятия, включенные в дорожную карту по развитию региональной системы образования и повышению качества подготовки обучающихся по математике.

Участие педагогов в вышеперечисленных мероприятиях и привлечение обучающихся к онлайн-подготовке через видео-лекции и онлайн-семинары, проводимые лучшими учителями Кировской области, имеющими позитивный опыт подготовки обучающихся, способствовало улучшению результатов обучающихся на ЕГЭ по математике в последние годы. На основании этого, необходимо продолжить включение вышеперечисленных мероприятий в дорожную карту и осуществлять их реализацию адресно, для учителей и обучающихся, которые испытывают трудности при освоении материала курса математики.

В течение учебного года проходили адресные консультации для учителей математики общеобразовательных организаций Кировской области по вопросам подготовки выпускников к ГИА-11 по различным темам ЕГЭ профильного уровня.

В 2022–2023 учебном году продолжил свою деятельность профильный ресурсный центр министерства образования Кировской области – КОГОАУ «Кировский физико-математический лицей». Данная образовательная

организация по отношению к государственным и муниципальным общеобразовательным организациям, входящим в состав профильного объединения, выступает в качестве образовательного и методического центра по учебным предметам математического цикла. Цель деятельности профильного центра - содействие созданию условий для получения качественного образования независимо от места жительства обучающихся; развитие сети образовательных организаций, реализующих подготовку обучающихся по профильным программам среднего общего образования. Работа центра позволяет оказывать помощь педагогам, организовывать для них стажировки, проводить консультации для обучающихся, проживающих в отдаленных районах области, что способствует успешной сдаче ЕГЭ обучающимися, которые не имеют возможности проходить обучение в ведущих образовательных организациях региона.

Системная работа ведется в регионе с одаренными обучающимися, которые принимают участие в разных этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике: в образовательных организациях области выделяются часы для подготовки участников ВсОШ, на базе КОГАОУ ДО «Центр дополнительного образования одаренных школьников» организуются математические кружки как в очном, заочном и дистанционном форматах, летом проводятся профильные смены и Кировская летняя многопредметная школа. Несмотря на то, что задания олимпиад по математике не соотносятся с содержанием ЕГЭ, являются более сложными и творческими, обучающиеся с повышенной мотивацией к изучению математики впоследствии демонстрируют на ЕГЭ самые высокие результаты.

Рекомендации для учителей, методических объединений учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика»

Анализ результатов ЕГЭ по математике способствует систематизации и интенсификации образовательного процесса, предусматривающего комплексную подготовку к ГИА, и позволяет дать определенные рекомендации для системы образования в регионе.

С целью совершенствования организации и методики преподавания предмета в регионе педагогам образовательных организаций всех типов, методическим объединениям учителей предлагаются следующие рекомендации:

1. Изучить и обсудить аналитические материалы и методические рекомендации по итогам проведения профильного ЕГЭ по математике в 2023 году, обратив внимание на выявленные типичные ошибки и пути их устранения.

2. В течение учебного года элементы ЕГЭ должны регулярно присутствовать элементы закрепления пройденного материала, педагогической диагностики, контроля изучаемого и ранее изученного материала. Необходимо уделять должное внимание полноценному преподаванию курса алгебры,

геометрии и начал математического анализа. Зачастую ошибки в решении задач связаны с плохим освоением курса алгебры основной школы.

3. Следует усилить работу по повышению уровня вычислительных навыков учащихся (например, с помощью устной работы на уроках: применение арифметических законов действий при работе с рациональными числами, свойства степеней, корней, математические диктанты и др.), что позволит им успешно выполнить задания, избежать досадных ошибок, применяя рациональные методы вычислений.

4. Необходимо обратить пристальное внимание на изучение геометрии – непосредственно с 7 класса, когда начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а о систематическом изучении предмета. По геометрии следует обязательно проводить теоретические зачеты, организовать работу по составлению корректно обоснованных доказательств в геометрических заданиях. Необходимо повышать роль заданий по наглядной геометрии в 5-6 классах, делать акцент на развитие геометрической интуиции в 7-9 и 10-11 классах.

5. Формировать на уроках и во внеурочной деятельности навыки самоконтроля, навыки письменной математической речи, читательской грамотности, умение анализировать текст, сопоставлять и делать выводы, основываясь на математических фактах. Уходить от натаскивания на готовые схемы решения некоторых типов задач к пониманию содержательных элементов задачи и методов её решения.

6. Максимально полно использовать ресурсы официального сайта Федерального института педагогических измерений (www.fipi.ru), что позволит оперативно знакомиться с нормативными документами и методическими материалами (демонстрационным вариантом КИМов для проведения ГИА в текущем году, кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, спецификацией КИМов для проведения ЕГЭ). Кроме того, на сайте можно найти Методические материалы для предметных комиссий субъектов Российской Федерации по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2023 года, которые содержат разбор критериев оценивания, примеры проверки выполнения заданий с развернутым ответом, анализ типичных ошибок выпускников, памятки для экспертов. Важную роль для подготовки к экзаменам играет размещенный на сайте ФИПИ открытый банк заданий ЕГЭ. В данном банке содержатся прототипы заданий первой части КИМ.

Большую помощь выпускникам окажут специальные видеоконсультации разработчиков контрольно-измерительных материалов, которые можно найти во вкладке «Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ». В 2023 году по данной вкладке выложены систематизированные по разделам обширные рекомендации для обучающихся.

Материалы ФИПИ, оперативно реагирующего на образовательные запросы в текущей учебной ситуации, рекомендованы к обязательному изучению учителями и обучающимися, так как могут оказать действенную

помощь в подготовке, будут способствовать решению вопросов, возникающих в изменившихся условиях обучения, содействовать снятию излишнего напряжения и страха перед экзаменами в нетипичных для школьников условиях.

7. Подготовку обучающихся к ЕГЭ рекомендуется осуществлять с использованием цифровых образовательных ресурсов из числа рекомендованных Министерством просвещения РФ: РЭШ, МЭШ, Решу ЕГЭ, Я-класс, Учи. ру и др. К сожалению, чаще всего педагоги ограничиваются ресурсами сайта Решу ЕГЭ или alexlarin.net, на котором ежемесячно размещаются варианты ЕГЭ, придуманные разработчиками сайта. Важно понимать, что данные варианты никогда не будут использоваться в настоящих контрольно-измерительных материалах, которые будут предложены участникам ЕГЭ. Количество прорешенных на этапе подготовки вариантов, взятых с сайтов или из учебных пособий, не может быть прямо пропорционально баллам, которые выпускник получит на реальном экзамене, о чем часто учителя не задумываются. Во многих образовательных организациях региона подготовка к ЕГЭ ограничивается выполнением как можно большего количества примерных вариантов. Между тем следует максимально задействовать ресурсы современной системы образования, понимать, что только активная самостоятельная познавательная и разнообразная деятельность обучающихся может выступать залогом успеха на ЕГЭ.

8. Образовательным организациям рекомендуется проводить пробные экзамены с соблюдением всех требований реального ЕГЭ по математике, с периодичностью, не допускающей перегрузки учеников. Это позволит, помимо оценки возможностей каждого из учащихся, сформировать стрессоустойчивость к реальному экзамену ЕГЭ.

В процессе обучения для успешного выполнения заданий всех уровней (базового, повышенного и высокого) следует применять дифференцированный подход: дифференцировать домашние задания, задания на проверочные и контрольные работы. Необходимо выстроить подготовку к экзамену с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, дифференциации по уровню подготовки и ставить перед каждым ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом опираясь на самооценку и устремления каждого.

При работе с группой обучающихся, имеющих хорошие учебные возможности, достаточный уровень знаний, главное внимание необходимо уделять развитию их познавательной активности, воспитанию самостоятельности и уверенности в своих интеллектуальных возможностях. Целью обучения таких учащихся должно стать воспитание у этой группы ребят трудолюбия и высокой требовательности к результатам своей работы. Необходимо создавать условия для организации самостоятельной деятельности обучающихся из этой группы, стимулировать их интерес к изучению предмета. Роль учителя должна заключаться в сопровождении познавательной деятельности этих обучающихся.

При работе с обучающимися со средними учебными возможностями главное внимание необходимо уделять развитию их познавательной активности, участию в разрешении проблемных ситуаций, воспитанию самостоятельности и уверенности в своих познавательных возможностях. Необходимо постоянно создавать условия для продвижения в развитии этой группы школьников и постепенного перехода части из них в первую группу.

Третью группу представляют обучающиеся с пониженной успеваемостью в результате их низких способностей или пониженной мотивации. Необходимо уделять особое внимание этим обучающимся, помогать им усваивать материал. В работе с ними следует применять письменные инструкции, алгоритмы, образцы рассуждений, таблицы. Объяснение нового материала должно быть более детализированным, развернутым, опираться на наглядность, практическую деятельность ребят. Учитывая особенности памяти этих детей, необходимо постоянно возвращаться к изученному материалу, повторять его, доведя до автоматизма, поддерживать их внимание при объяснении нового материала, замедлять темп объяснения в трудных местах, поощрять вопросы с их стороны при затруднении в усвоении.

При изучении нового материала и его отработке необходимо сочетать различные методы обучения: традиционные и интерактивные, направленные на организацию самостоятельной работы каждого ученика, что также позволит устранить пробелы в знаниях и умениях, поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

Рекомендации для администрации образовательных организаций

1. Проанализировать результаты ЕГЭ по математике в ОО, определить актуальные проблемы повышения качества преподавания учебного предмета.
2. Разработать систему внутришкольного мониторинга по предмету с целью выявления пробелов знаний и затруднений учащихся.
3. Провести качественный анализ кадрового и ресурсного обеспечения и принять меры по повышению качества профессионального мастерства педагогов с низкими результатами и имеющими учащихся, не преодолевшими минимальный порог.

Рекомендации для муниципальных органов управления образованием

С целью совершенствования подготовки выпускников к ЕГЭ по математике муниципальным органам управления образования рекомендовать:

1. Организовать обсуждение итогов ЕГЭ 2023 г. по математике в конкретном муниципалитете; сравнить их с итогами ЕГЭ по математике по области, с общероссийскими показателями с целью выявления ресурсов качества обучения математике и определения лучших в данной территории педагогических практик с дальнейшей организацией обмена передовым опытом.

2. Осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, особенно её практической части, ориентируясь на государственный образовательный стандарт среднего общего образования.

3. Проводить на уровне муниципалитета мониторинговые работы, взяв под особый контроль образовательные организации, которые на протяжении последних лет показывают результаты ниже среднеобластных и имеющих выпускников 11 классов, не преодолевших минимальный порог баллов.

4. Обеспечить повышение квалификации учителей по ликвидации имеющихся профессиональных затруднений с использованием различных форм, таких как очные и дистанционные курсы повышения квалификации, «горизонтальное обучение», вебинары и семинары, мастер-классы и др.;

5. Спланировать на муниципальном уровне системную методическую поддержку непрерывного профессионального роста (наставничество, «горизонтальная кооперация», «школа молодого учителя» и др.).

6. Органам управления образования необходимо усилить разъяснительную работу среди учащихся и родителей, направляя и поощряя их сознательный выбор требуемого и необходимого уровня математического образования.

7. Разрабатывать и внедрять меры по привлечению молодых специалистов в ОО.

Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

Результаты ЕГЭ по математике позволили выявить ряд проблем, на которые необходимо сделать акцент в обучении математике.

В целях совершенствования преподавания математики и достижения высокого уровня подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации в форме ЕГЭ по математике можно предложить следующие рекомендации:

1. Продолжать практику проведения семинаров учителей математики с участием экспертов предметной комиссии ЕГЭ, учителей школ, показавших высокие результаты на ЕГЭ в 2023 г. для использования их опыта при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

2. Эффективно реализовывать уровневую дифференциацию в процессе преподавания математики: уделить особое внимание преподавателей на формирование базовых знаний и умений обучающихся, которые не ориентированы на более глубокое изучение математики при продолжении образования, а также обеспечение продвижения обучающихся, которые имеют высокую учебную мотивацию и возможности для изучения математики на повышенном и высоком уровне.

3. Своевременно знакомиться и работать с документацией по ЕГЭ (документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ, открытый банк заданий ЕГЭ, учебно-методические материалы для председателей и членов

региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ).

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

5. При подготовке к ЕГЭ необходимо донести до выпускников информацию о наличии Открытого банка заданий по математике (www.mathege.ru), главная задача которого – дать представление о том, какие задания будут в вариантах Единого государственного экзамена по математике в 2023-2024 учебном году и оказать помощь выпускникам в подготовке к экзамену.

6. При подготовке к ЕГЭ использовать демоверсию варианта 2024 года, проект которой будет выложен на сайте www.fipi.ru.

7. Для своевременной ликвидации пробелов необходимо внедрение механизмов дополнительного математического образования, как в виде очных занятий, так и посредством интернет-курсов.

8. Следует организовывать процесс обучения математике так, чтобы сформировать у обучающихся положительное отношение к предмету. Для этого необходимо разнообразить форму проведения урока, активно использовать ЭОР.

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

10. Для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

11. Необходима серьезная факультативная внеурочная работа под руководством подготовленных преподавателей (как в виде очных занятий, так и посредством интернет-курсов).

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

13. Полезно время от времени проходить пробное тестирование.

14. На курсах повышения квалификации учителей математики целесообразно больше уделять внимание рассмотрению особенностей выполнения заданий повышенного и высокого уровней при проведении ЕГЭ.

При планировании работы МО по подготовке к ЕГЭ представляется целесообразным выносить на заседания методического объединения рассмотрение следующих вопросов:

- анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи МО по совершенствованию качества учебного процесса по математике;
- анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике;
- осуществление корректировки учебно-тематического планирования в соответствии с результатами ЕГЭ по математике;
- разработка системы мер по профилактике типичных учебных затруднений обучающихся по темам, выносимым на ЕГЭ по математике;
- организация обмена опытом по подготовке обучающихся к ЕГЭ внутри методического объединения, в рамках образовательной организации;
- изучение опыта работы методических объединений других школ по подготовке к ЕГЭ;
- разработка системы разноуровневых заданий по наиболее сложным темам курса;
- разработка проблематики тематических консультаций для выпускников при подготовке к ЕГЭ по математике;
- использование заданий в тестовой форме в ходе различных видов контроля качества подготовки выпускников;
- характеристика особенностей выполнения заданий базового (повышенного, высокого) уровня при проведении ЕГЭ;
- применение цифровых образовательных ресурсов и технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.

Рассмотрение данных тем на заседаниях МО позволит актуализировать ряд сложных методических проблем; организовать изучение педагогических, теоретических и практических аспектов ЕГЭ, раскрыть педагогическую целесообразность проведения ЕГЭ. В ходе обсуждения результатов ЕГЭ важно организовать обмен мнениями учителей математики по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведении процедуры ЕГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя математики. Всесторонний анализ собственного опыта учителя математики в контексте требований ЕГЭ, результатов ЕГЭ за предыдущий год, оценка учебных и личностных достижений обучающихся по предмету, степени их готовности соответствовать критериям ЕГЭ помогут методическому объединению сформулировать приоритеты в методической работе с учителями.