

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2023 г.		2024 г.		2025 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2211	48,41	2198	49,91	2244	46,27

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

Таблица 2-2

Пол	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1507	68,16	1493	67,93	1490	66,40
Мужской	704	31,84	705	32,07	754	33,60

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

Таблица 2-3

Категория участия	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Всего участников ЕГЭ по предмету	2211	100	2198	100	2244	100
Выпускник общеобразовательной организации текущего года	2206	99,77	2196	99,91	2235	99,6

¹ Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

Категория участника	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА)	5	0,23	1	0,05	6	0,27
Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0	0	1	0,05	3	0,13
В том числе участников с ограниченными возможностями здоровья	35	1,58	48	2,18	38	1,69

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	Всего ВТГ	2206	99,77	2196	99,91	2235	99,6
2.	Гимназия	221	10	232	10,56	250	11,14
3.	Кадетская школа	22	1	18	0,82	24	1,07
4.	Лицей	190	8,59	217	9,87	183	8,16
5.	Средняя общеобразовательная школа	1606	72,64	1578	71,79	1659	73,93
6.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	69	3,12	73	3,32	64	2,85
7.	Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	-	-	-	-	-	-
8.	Центр образования	82	3,71	78	3,55	55	2,45

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	г. Пенза	1002	44,65
2.	г. Заречный	93	4,14
3.	г. Кузнецк	167	7,44
4.	Башмаковский район	35	1,56
5.	Бековский район	35	1,56
6.	Белинский район	28	1,25
7.	Бессоновский район	70	3,12
8.	Вадинский район	15	0,67
9.	Городищенский район	83	3,70
10.	Земетчинский район	28	1,25
11.	Иссинский район	16	0,71
12.	Каменский район	94	4,19
13.	Камешкирский район	11	0,49
14.	Колышлейский район	42	1,87
15.	Кузнецкий район	41	1,83
16.	Лопатинский район	18	0,8
17.	Лунинский район	18	0,8
18.	Малосердобинский район	4	0,18
19.	Мокшанский район	35	1,56
20.	Наровчатский район	22	0,98
21.	Неверкинский район	22	0,98
22.	Нижнеломовский район	42	1,87
23.	Никольский район	39	1,74
24.	Пачелмский район	32	1,43
25.	Пензенский район	102	4,55
26.	Сердобский район	78	3,48
27.	Сосновоборский район	19	0,85
28.	Спасский район	21	0,94
29.	Тамалинский район	16	0,71
30.	Шемышейский район	16	0,71

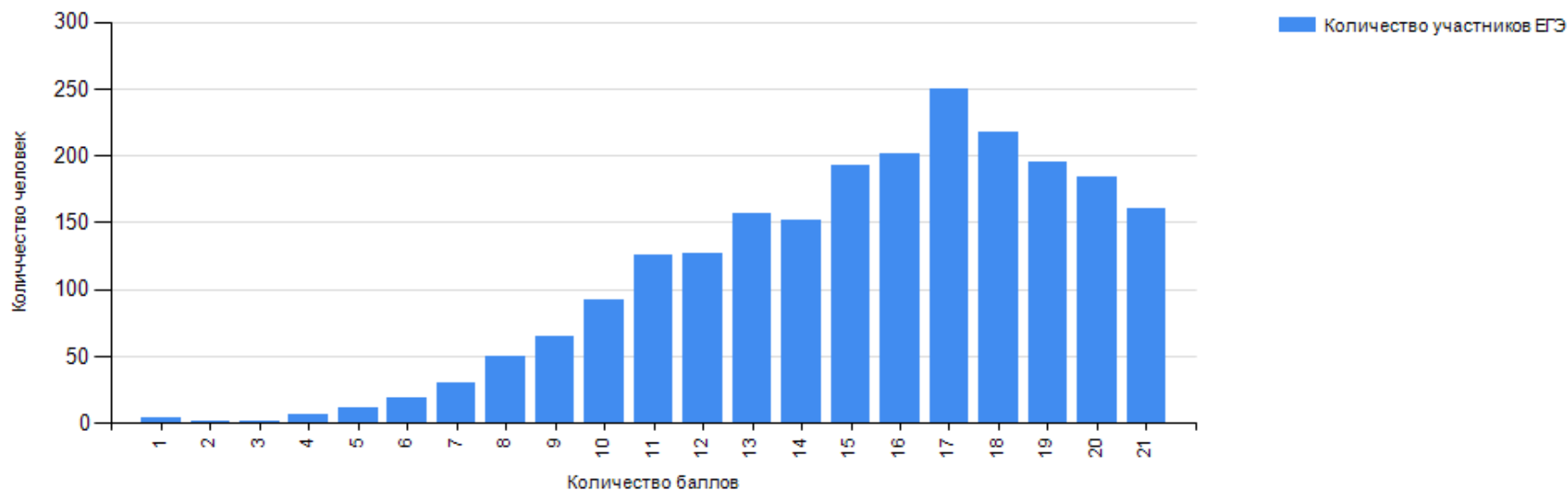
1.6. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Заметен рост доли учащихся, выбирающих математику именно на базовом уровне. Еще одной особенностью является гендерный перекос в выборе базовой математики: две трети выбравших базовую математику – девушки. Данная тенденция наблюдалась и в прошлом году, существенных изменений нет. Это может быть связано с выбором дальнейшей профессиональной траектории – юноши в большей степени ориентированы на специальности, требующие экзамен по математике на профильном уровне. Увеличилась доля выпускников лицеев, это можно объяснить увеличением образовательных организаций данного вида (типа). Больше половины сдающих математику на базовом уровне являются выпускниками городских школ.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения первичных баллов участников ЕГЭ по предмету в 2025 г. (количество участников, получивших тот или иной первичный балл)

Диаграмма распределения участников по первичным баллам по предмету математика базовая



2.2.Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2023 г.	2024 г.	2025 г.
1.	«2», %	2,76	2,68	1,96
2.	«3», %	14,43	12,6	16,18
3.	«4», %	42,42	42,13	36,99
4.	«5», %	40,39	42,58	44,88
5.	Средний балл	4,2	4,25	4,25

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1,83	16,2	37,05	44,92
2.	Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА)	50	16,67	33,33	0
3.	Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0	0	0	100
4.	Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья	5,26	0	39,47	55,26

2.3.2. в разрезе типа ОО²

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	Гимназия	250	0,4	6	33,2	60,4
2.	Кадетская школа	24	0	20,83	50	29,17
3.	Лицей	183	0	14,44	36,36	49,2
4.	Средняя общеобразовательная школа	1663	1,86	17,5	37,83	42,81
5.	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	64	0	6,25	35,94	57,81
6.	Центр образования	60	20	36,67	30	13,33

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	женский	1490	1,74	14,7	34,97	48,59
2.	мужской	754	2,39	19,1	40,98	37,53

² Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников (%), получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	г. Пенза	1002	1,7	14,17	35,93	48,2
2.	г. Заречный	93	0	5,38	25,81	68,82
3.	г. Кузнецк	167	0,6	11,98	44,91	42,51
4.	Башмаковский район	35	8,57	11,43	40	40
5.	Бековский район	35	0	14,29	45,71	40
6.	Белинский район	28	3,57	7,14	42,86	46,43
7.	Бессоновский район	70	1,43	5,71	27,14	65,71
8.	Вадинский район	15	6,67	20	46,67	26,67
9.	Городищенский район	83	4,82	37,35	28,92	28,92
10.	Земетчинский район	28	3,57	0	35,71	60,71
11.	Иссинский район	16	6,25	25	50	18,75
12.	Каменский район	94	0	12,77	44,68	42,55
13.	Камешкирский район	11	0	27,27	27,27	45,45
14.	Колышлейский район	42	9,52	26,19	30,95	33,33
15.	Кузнецкий район	41	0	24,39	31,71	43,9
16.	Лопатинский район	18	0	44,44	38,89	16,67
17.	Лунинский район	18	0	16,67	33,33	50
18.	Малосердобинский район	4	0	0	25	75
19.	Мокшанский район	35	2,86	31,43	34,29	31,43
20.	Наровчатский район	22	4,55	13,64	45,45	36,36
21.	Неверкинский район	22	9,09	13,64	40,91	36,36
22.	Нижнеломовский район	42	0	21,43	38,1	40,48
23.	Никольский район	39	2,56	23,08	41,03	33,33
24.	Пачелмский район	32	6,25	21,88	43,75	28,13
25.	Пензенский район	102	0,98	20,59	43,14	35,29
26.	Сердобский район	78	0	29,49	39,74	30,77
27.	Сосновоборский район	19	0	10,53	42,11	47,37
28.	Спасский район	21	0	9,52	38,1	52,38
29.	Тамалинский район	16	12,5	12,5	18,75	56,25
30.	Шемышейский район	16	0	25	31,25	43,75

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

Выбиралось³ от 5 до 15% от общего числа ОО в Пензенской области, в которых:

- доля участников ЕГЭ-ВТГ, **получивших отметку «5», имеет максимальные значения** (по сравнению с другими ОО Пензенской области);

Примечание: при необходимости по отдельным предметам сравнивались и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших оценку «4».

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ГБНОУ ПО "Губернский лицей"	18	0	0	11,11	88,89
2.	МАОУ СОШ им. С.Е. Кузнецова с. Чемодановка Бессоновского района	13	0	0	15,38	84,62
3.	МБОУ гимназия №44 г. Пензы	25	0	0	16	84
4.	МБОУ СОШ №74 г. Пензы	16	0	0	18,75	81,25
5.	МОУ "СОШ №222 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического профиля" г. Заречного	13	0	0	23,08	76,92
6.	МБОУ "СОШ №225" г. Заречного	13	0	0	23,08	76,92
7.	МБОУ гимназия № 9 города Кузнецка	13	0	0	23,08	76,92
8.	МБОУ СОШ №36 г. Пензы	10	0	0	30	70
9.	МОУ СОШ №20 г. Пензы	19	0	0	31,58	68,42
10.	МОУ СОШ №2 г. Белинского им. Героя Советского Союза Рима Михайловича Сазонова	12	0	0	33,33	66,67
11.	МБОУ СОШ №2 р.п. Башмаково	15	0	0	33,33	66,67
12.	МАОУ "Гимназия N216 "Дидакт" города Заречного	17	0	0	35,29	64,71
13.	МБОУ СОШ №2 р.п. Беково	11	0	0	36,36	63,64
14.	ГБОУ ПО "Классическая гимназия № 1 им. В.Г. Белинского"	20	0	0	40	60
15.	МБОУ СОШ с углубленным изучением информатики №68 г. Пензы	29	0	0	41,38	58,62
16.	МБОУ СОШ №15 г. Кузнецка	11	0	0	45,45	54,55

³ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
17.	МБОУ СОШ №18 г. Пензы	13	0	0	46,15	53,85
18.	МБОУ СОШ №2 с. Грабово им. Героя Российской Федерации С.В. Кустова Бессоновского района	13	0	0	46,15	53,85

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбиралось⁴ от 5 до 15% от общего числа ОО в Пензенской области, в которых:

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

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.	МБОУ центр образования № 1 г. Пензы	55	14,55	30,91	38,18	16,36
2.	МБОУ СОШ №1 им. Б. А. Прозорова г. Никольска	11	18,18	45,45	27,27	9,09
3.	МБОУ СОШ им. М.М. Осипова с. Кондоль Пензенского района	11	27,27	45,45	18,18	9,09
4.	МБОУ СОШ им. П.А. Столыпина с. Неверкино	12	58,33	16,67	16,67	8,33
5.	МОУ СОШ с. Вадинск	15	26,67	46,67	20	6,67
6.	МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 63" г. Пензы	15	60	26,67	6,67	6,67
7.	МБОУ СОШ №30 г. Пензы	16	62,5	25	6,25	6,25
8.	МБОУ СОШ с. Наровчат им. Героя Советского Союза Александра Ивановича Милюкова	18	38,89	38,89	16,67	5,56
9.	МБОУ СОШ №2 с. Средняя Елюзань Городищенского района	19	26,32	15,79	52,63	5,26
10.	МОУ СОШ №1 р.п. Пачелма	20	40	35	20	5
11.	МБОУ СОШ № 1 с. Средняя Елюзань Городищенского района	30	20	40	36,67	3,33
12.	МОУ лицей № 2 г. Сердобска	12	0	66,67	33,33	0

⁴ Сравнение результатов по ОО проводилось при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей можно сказать следующее, что результаты участников ЕГЭ по математике базового уровня существенно не изменились по сравнению с 2024 годом. Незначительно уменьшилась доля участников, получивших отметку «4» и увеличилась доля тех, кто получил «2», «3» и «5».

Участники экзамена с ограничениями возможностей здоровья сдали экзамен лучше, чем в среднем по региону.

Обучающиеся кадетских школ, школ с углубленным изучением отдельных предметов, гимназий и лицеев традиционно сдают экзамен лучше, чем обучающиеся средних общеобразовательных школ. Провальными следует признать результаты МБОУ Центр образования №1 г. Пензы, но это в большой степени обусловлено контингентом обучающихся в этой образовательной организации. Заметим, что девушки лучше сдают экзамен по базовой математике.

Имеется список ОО, которые неизменно из года в год показывают высокие результаты по математике, и профильной и базовой: Губернский лицей, г. Пенза; МБОУ гимназия № 44, г. Пенза; МБОУ "Лицей № 55", г. Пенза; МОУ "СОШ № 222 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического профиля", г. Заречный, и которые показывают низкие результаты: МБОУ центр образования №1 г. Пензы, МОУ СОШ с. Вадинск. Стоит отметить, что и у лучших ОО, и у худших ОО результаты в среднем стали лучше, а ОО, в которых все участники сдали экзамен на «4» и «5» стало больше. Большая доля участников, среди тех, кто не достиг минимального балла, из малокомплектных школ, где число сдающих экзамен не превышает 10 человек. Эти ОО не попадают в статистику, отражённую в таблице 2-12, но по результатам таблицы 2-10 видно, что в Башмаковском, Вадинском, Городищенском, Иссинском, Кольшлейском, Наровчатском, Неверкинском, Пачелмском, Тамалинском районах требуются мероприятия по повышению качества математического образования.

Хорошие результаты показаны учащимися МБОУ СОШ с углубленным изучением информатики №68 г. Пензы, причём как по профильной, так и по базовой математике, возникает только вопрос, почему в единственной школе в регионе с углубленным изучением предмета естественно-научного цикла около 40% обучающихся выбирают математику на базовом уровне?

Имеют своё значение мероприятия, проводимые из года в год, по организации консультаций с ОО, которые показали низкие результаты в прошлом году. Доля не преодолевших порог снизилась в этих школах, хотя и не сведена к нулю.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ проводился на основе всего массива результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ по учебному предмету в Пензенской области вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

3.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Пензенской области ⁵ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1.	1 / 2	Б	92,74	43,18	84,3	92,77	97,91
2.	1 / 6, 9	Б	92,47	75	87,88	91,69	95,53
3.	3, 6 / 7	Б	97,95	84,09	96,42	97,95	99,11
4.	1, 2 / 2, 6	Б	89,22	9,09	65,56	93,01	98,11
5.	6 / 8	Б	94,96	18,18	83,47	98,31	99,7
6.	1 / 7	Б	95,94	61,36	92,29	96,75	98,11
7.	3, 4 / 4, 5	Б	96,48	59,09	91,18	96,99	99,6
8.	5 / 1	Б	92,56	56,82	84,3	92,77	96,92
9.	7 / 9	Б	86,01	9,09	60,88	87,59	97,12
10.	7 / 9	Б	78,3	2,27	35,26	78,67	96,82
11.	7 / 10, 11	Б	56,51	4,55	10,74	44,82	84,91
12.	7 / 9	Б	55,7	2,27	8,54	43,49	85,1

⁵ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Пензенской области ⁵ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
13.	7 / 10, 11	Б	56,73	0	11,02	43,25	86,79
14.	1 / 2	Б	69,74	2,27	20,66	65,54	93,84
15.	1 / 2, 6	Б	90,82	22,73	70,8	93,61	98,71
16.	1 / 2	Б	52,85	2,27	11,02	39,4	81,23
17.	2 / 3	Б	64,26	4,55	14,33	54,46	92,95
18.	1, 2 / 2, 3	Б	53,79	4,55	11,57	40,36	82,22
19.	1, 2 / 2, 6, 13	Б	42,87	2,27	5,23	23,86	73,88
20.	2 / 3, 6	Б	25,49	4,55	3,31	9,76	47,37
21.	1, 2 / 2, 6, 13	Б	49,11	2,27	15,7	37,11	73,09

Для анализа основных статистических характеристик заданий использовался обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2025 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии (Таб. 2-13).

3.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры слабо сформировано у участников экзамена 2025 года, о чём свидетельствует выполнение менее 50% заданий 19 и 21 и менее 30% задания 20. При этом элементы содержания, проверяемые этими заданиями, проверяются и в других заданиях, решаемость которых выше 50 %, что говорит об усвоении содержания и о несформированности именно умения. Следует заметить, что эти же задания вызвали проблемы и в прошлом году, но процент решаемости в этом году выше, хотя остаётся ниже 50%. Слабо усвоены элементы содержания «Целые и дробно-рациональные неравенства», решаемость 18 задания – 54%.

Остальные элементы содержания и умения на базовом уровне можно считать учащимися региона усвоенными.

В группе участников экзамена, не преодолевших минимальный балл, усвоенными следует признать только умения интерпретировать результат и учитывать реальные ограничения в самых простейших случаях: извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, и *элементы содержания* «Числа и вычисления» и «Функция, способы задания функции. График функции». Другие (остальные) элементы содержания/умения не усвоены.

В группе троечников самыми проблемными являлись задания на элемент содержания «Геометрия». Из пяти заданий на этот элемент, решаемость больше 50% только у одного, остальные задания решили менее 40% участников. Плохо освоен элемент «Показательные уравнения».

В группе хорошистов к проблемам освоения, характерным в целом для региона, добавляется элемент содержания «Геометрия».

В группе отличников проблемным стало решение текстовой задачи на определение средней скорости.

3.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа

В целом проблемы усвоения элементов содержания/навыков не изменились с прошлого года, за исключением, может быть, решаемости задания 13, в котором требовалось использовать свойства подобных фигур. Снижается и решаемость, так замена в 16 задании примера с иррациональностями на выражение с логарифмами привело к снижению его решаемости. Но эти изменения лишь характеризуют тот факт, что базовые задания нельзя считать одной сложности. Изменения в проценте решаемости, которые можно наблюдать, не говорят об изменении усвоения в целом, так как не носят катастрофического характера (менее 50%).

3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

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

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

Рассмотрим результаты выполнения наиболее трудных заданий для участников ЕГЭ по математике базового уровня.

Задание № 4

4

В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных при рытье колодца. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец. Ответ дайте в рублях.

Задание абсолютно одинаковое с прошлогодним заданием. Процент решаемости этого задания — 89,4%, в целом решаемость задания – 89,2 %. Проблемы возникли только в группе двоечников. Самая распространённая ошибка (ответ 50500) — нарушения порядка выполнения арифметических действий: действия выполняются подряд, а не с учётом их приоритета. Элемент содержания изучается в начальной школе, навык отрабатывается всю среднюю и старшую школу. Процент решаемости в группе двоечников — более чем в 2,5 раза хуже, чем в группе двоечников в 2024 году.

Задание № 5

5

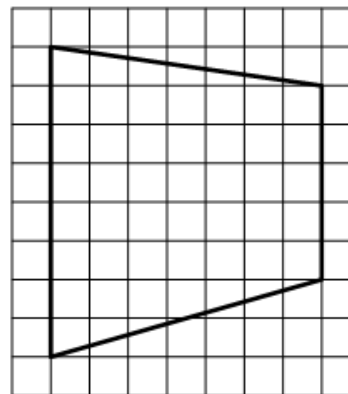
У бабушки 10 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно взятую чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Процент решаемости этого задания — 96,9 %, в целом решаемость задания – 95%. Проблемы с этим заданием возникли только в группе двоечников. Распространённые ошибки: надо делить, значит надо ($7:10 = 0,7$), и не важно, что 7 чашек с красными цветами, а в вопросе речь идёт о синих.

Задание № 9

9

План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

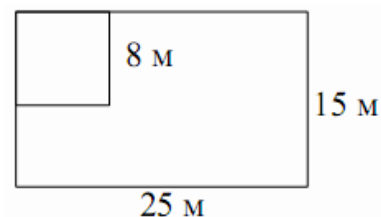


Процент решаемости этого задания — 79,9 %, в целом решаемость задания – 86%. Проблемы с этим заданием возникли только в группе двоечников (ситуация, как и с заданием 4). Самый распространённый ложный ответ — 63. Непонятная ошибка, скорее всего, вызвана ошибкой в формуле и подсчётом клеточек. К разряду ошибок, связанных с прямым подсчётом, наверное, относится ответ 45. Есть ответ 455 — арифметическая ошибка. Самым распространённым является отсутствие ответа — 6,7%.

Задание № 10

10

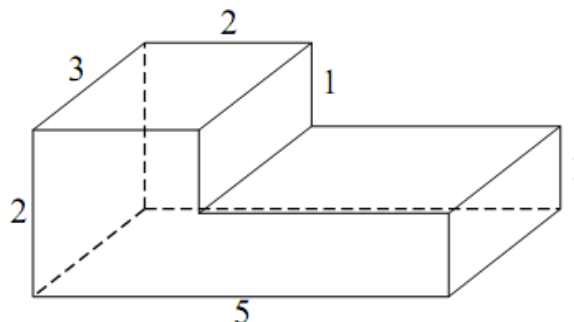
Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 м и 15 м. Хозяин отгородил на участке квадратный вольер со стороной 8 м (см. рисунок). Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.



Задание абсолютно одинаковое с прошлогодним заданием. Процент решаемости этого задания 79,5%, в целом решаемость задания – 78,3%. Проблемы с этим заданием возникли в группе двоечников и троечников. Самая распространённая ошибка (ответ 64) — нахождение длины забора (периметра), $64 = 17 + 15 + 25 + 7$, это ошибка чтения условия. Встречается ложный ответ (359) вызванный арифметической ошибкой.

Задание № 11

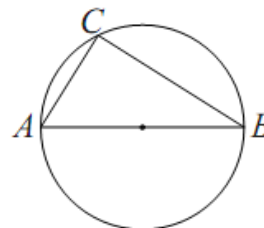
- 11** Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины рёбер в сантиметрах. Найдите объём этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



Процент решаемости этого задания 58,3%, в целом – 56,5%. Успешно решили задачу отличники и хорошисты. Самый встречаемый ложный ответ (27), лишне подсчитана площадь площадки 3×2 . Более 25% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

Задание № 12

- 12** На окружности отмечена точка C . Отрезок AB — диаметр окружности, $AC = 20$, $BC = 21$. Найдите радиус окружности.

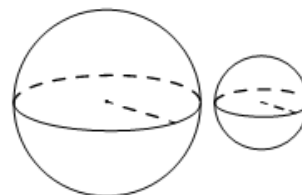


Задание абсолютно идентично прошлогоднему заданию. Процент решаемости этого задания — 59,1%, в целом – 55,7%. Успешно решили задачу только отличники. Самая распространённая ошибка (ответ 20) — повторение AC . Второй распространённой ошибкой (ответ 29) — нахождение диаметра, а не радиуса. Это ошибка чтения условия задачи. Этот ответ дали 6,3% выпускников, решавших это задание. Около 19% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

Задание № 13

- 13** Даны два шара с радиусами 8 и 4. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Ответ: _____.



Процент решаемости этого задания 61,8%, в целом решаемость задания – 58,7%. Проблемы с этим заданием возникли в группе двоечников и троечников. Самая распространённая ошибка (ответ 2) — неумение работать с подобными фигурами и непонимание связей числовых характеристик подобных фигур с коэффициентом подобия. Встречаются ответы 4 и 16, которые вызваны, скорее всего, теми же самыми проблемами. Около 9% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

Задание № 14

- 14** Найдите значение выражения $\left(\frac{1}{10} + \frac{5}{13}\right) : \frac{7}{26}$.

Процент решаемости этого задания — 75,2%, в целом решаемость задания – 69,7%. Проблемы с этим заданием возникли в группе двоечников и троечников. Самая распространённая ошибка — нет ответа — 11,4% участников, решавших это задание. Встречается ответ 18 — отсутствие навыка сокращения дробей, а при делении столбиком неверно поставлена запятая (или вообще не поставлена).

Задание № 16

- 16** Найдите значение выражения $\log_2 112 - \log_2 7$.

Процент решаемости этого задания — 54,7%, в целом решаемость задания – 52,9%. Задание выполнили только отличники. Самая распространённая ошибка — игнорирование логарифмов (ответ 105) — 13% участников, решавших это задание дали такой ответ. Следующая по популярности ошибка (12,6% участников), решавших это задание, — не вычисление логарифма после правильного применения свойства (ответ 64). Более 10% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

Задание № 17

17

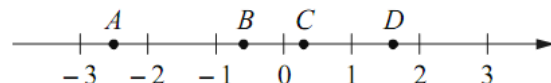
Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-9} = \frac{1}{81}$.

Процент решаемости этого задания — 63,8%, в целом решаемость задания – 64,3%. Проблемы с этим заданием возникли в группе двоечников и троечников. Самая распространённая ошибка (ответ — 5) — скорее всего неверный перенос в получившемся линейном уравнении или неумение работать с дробями. Около 20% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

Задание № 18

18

На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Число m равно $\sqrt{0,15}$.

Каждой из четырёх точек в левом столбце соответствует число, которое является её координатой. Установите соответствие между точками и числами из правого столбца.

ТОЧКИ

A

B

C

D

ЧИСЛА

1) $4m$

2) m^2

3) $-\frac{1}{m}$

4) $m-1$

Запишите в приведённой в ответе таблице под каждой точкой соответствующий числу номер.

Ответ:

A	B	C	D

Процент решаемости этого задания — 69,3%, в целом решаемость задания – 53,8%. Успешно решили эту задачу только отличники. Самая распространённая ошибка (ответ 4321) — перепутывание решений дробного значения и линейного — 11,4% участников дали такой ответ. Не дали никакого ответа 6,7% участников, решавших этот пример.

Задание № 19

- 19** Найдите трёхзначное натуральное число, которое при делении и на 3, и на 4 даёт в остатке 1 и цифры в записи которого больше 4. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Процент решаемости этого задания — 37,8%, в целом решаемость задания – 42,9%. Успешно решили эту задачу только отличники. Самая распространённая ошибка — нет никакого ответа — 52% участников, решавших этот пример. Встречаются ответы, которые делятся на 3 и на 4 с остатком 1, то есть удовлетворяют условию, но содержат цифру 4.

Задание № 20

- 20** Первую треть пути автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, вторую треть — со скоростью 100 км/ч, а последнюю — со скоростью 30 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Процент решаемости этого задания — 25,2%, в целом решаемость задания – 25,49%. Самое популярное — нет никакого ответа — 34,6% участников, решавших это задание. Самые распространённые ошибки — получение ответа как среднее арифметическое, по популярности ответы — 63; 63,3, полученные с округлением до целого числа или до десятых. Встречаются ответы — 95, 80, как вариации нахождения среднего.

Задание № 21

- 21** В доме всего девятнадцать квартир с номерами от 1 до 19. В каждой квартире живёт не меньше одного и не больше трёх человек. В квартирах с 1-й по 12-ю включительно живёт суммарно 16 человек, а в квартирах с 9-й по 19-ю включительно живёт суммарно 29 человек. Сколько всего человек живёт в этом доме?

Процент решаемости этого задания — 46,1%, в целом решаемость задания – 49,1%. Отличники справились с этим заданием. Самая распространённая ошибка — получение ответа 45, это просто сумма данных значений. Около 29% участников, решавших это задание, не дали никакого ответа.

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

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

Есть задания, в которых самые распространенные ошибки определяются слабым освоением предметных навыков, а есть задания, ошибки в которых, в первую очередь, обусловлены слабым освоением метапредметных умений. Рассмотрим навык «Работа с информацией».

Задание № 6

6

Алексею нужен пылесос. В таблице показано 6 предложений от разных магазинов и их удалённость от дома Алексея.

Номер магазина	Стоимость пылесоса (руб.)	Удалённость от дома Алексея (км)
1	5350	1,3
2	5440	2,7
3	5779	1,1
4	5299	1,5
5	5745	1,6
6	5650	0,7

Алексей хочет купить пылесос в магазине, который находится не дальше 1,2 км от его дома. Найдите наименьшую стоимость пылесоса в магазинах (из представленных), удовлетворяющих данному условию. Ответ дайте в рублях.

Проблемы с этим заданием возникли по причине неверного / невнимательного прочтения условия. Правильный ответ — ответ 6, это номер магазина, в котором продаётся пылесос с наименьшей стоимостью.

Задание № 15

- 5** У бабушки 10 чашек: 7 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно взятую чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Как было указано выше, распространённая ошибка — перепутаны чашки с красными и синими цветами— невнимательность прочтения. Кроме этого встречается ответ — 30, это значит. Что у выпускников нет научного типа мышления, владения научной терминологией, ключевыми понятиями и методами, а также не сформированы умения: анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях. Вероятность измеряется в долях, хотя в бытовом плане (в разговорной речи) можно было бы сказать 30%, в терминологии теории вероятности - это не правильный ответ.

В геометрических задачах (задания 9 и 10 представлены выше) важным является умение «переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности». Распространённые ошибки, сделанные в этих заданиях, могли быть вызваны именно слабым освоением этого умения. Кроме этого, на ошибочные ответы могло повлиять плохое освоение навыка «Работа с информацией».

Задание № 19

- 19** Найдите трёхзначное натуральное число, большее 400, которое при делении и на 6, и на 5 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра в записи которого является средним арифметическим двух других его цифр. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Задание № 20

- 20** Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть — со скоростью 150 км/ч, а последнюю — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Задание № 21

- 21** Улитка за день заползает вверх по дереву на 2 м, а за ночь сползает на 1 м. Высота дерева 10 м. За сколько дней улитка доползёт до вершины дерева, начав путь от его основания?

Представленные задания являются наиболее сложными базовыми заданиями в КИМ. Для их решения очень важным является умение «освоение выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения».

Начиная с 11 задания, увеличивается доля участников, которые не дают никакого ответа. Это может быть вызвано слабой предметной подготовкой, но также и отсутствием навыка «делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение», который является регулятивным УУД.

3.1.4. 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*

Следует признать усвоенными участниками экзамена на базовом уровне всех элементов содержания курса математики основной и средней общеобразовательной школы. При этом следует отметить слабое усвоение элементов содержания по геометрии и решения дробно-рациональных неравенств. Все умения также следует признать усвоенными, кроме «Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат».

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

Следует признать не сформированным в целом навыка математического моделирования. В группе троечников и хорошистов не усвоены элементы содержания по геометрии. Есть проблемы с усвоением методов решения неравенств.

В группе двоечников все элементы содержания / умений следует признать не усвоенными. Анализ влияния метапредметных результатов обучения на ошибки, сделанные участниками экзамена, показал, что подавляющее влияние связано с заданиями, с которыми

не справились только двоечники. Особо следует отметить элемент содержания «Числа и вычисления», из которого можно признать усвоенным только первый пункт «Натуральные и целые числа», который осваивается в 5-6 классах.

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

Большинство заданий выполнено успешнее прошлого года. Однако проблемные элементы содержания / умений прошлого года остались таковыми и в этом году. Таким образом, усвоение успешно осваиваемых элементов улучшилось, а усвоение проблемных элементов содержания / умений осталось без изменения. Улучшение освоения геометрических навыков идёт очень медленно, 5-7 лет назад даже для отличников говорить об усвоении геометрических элементах содержания на базовом уровне можно было с натяжкой. Сейчас можно делать вывод, что в целом на базовом уровне эти элементы усвоены, Проблемы остаются в группе троечников и, естественно, двоечников.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования Пензенской области и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

Каждый год проводятся мероприятия для ОО с аномально низкими результатами в виде курсов «Методика преподавания математики в старших классах с учетом ФГОС» (72 часа). Доля не преодолевших порог (получивших «2») в этих ОО снижается, однако, ряд этих ОО всё равно остаются худшими (контингент учащихся, определяемый спецификой образовательной организации, не меняется).

Проводятся мероприятия по консультированию учителей каждого муниципального образования с разбором ошибок, допущенных учениками муниципалитета. Это позволяет вносить коррективы в работу учителей. Результат улучшается медленно.

Мероприятия по пропаганде математических знаний и применению их в практической деятельности приносят успех, который можно увидеть по результатам ЕГЭ по математике профильного уровня.

Задания по наглядной геометрии внедряются в курс 5-6 классов уже несколько лет, но результат пока не заметен. Можно лишь констатировать улучшение базовой подготовки по элементам содержания «Геометрия».

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Рекомендации для системы образования Пензенской области (далее - рекомендации) составлены на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Пензенской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

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

○ *Учителям*

Рассматривая материал школьной программы старших классов на постоянной основе включать задания на вычислительную работу, в том числе и на работу с обыкновенными дробями.

При отработке стандартных приёмов решения математических задач обращать внимание на вариативность условий и главных вопросов заданий. Этот приём развивает навык вдумчивого чтения и может снизить долю ошибок, связанных с правильным решением, но ответом не на спрашиваемый вопрос задачи.

Исключить из практики отработки навыков решение абсолютно одинаковых задач, отличающихся только числовым наполнением. Такая практика ведёт к формированию бездумных алгоритмов, которые ведут к возникновению ошибок в задачах с похожими условиями.

Обратить внимание на изучение темы «Рациональные уравнения и неравенства» в 10 классе. Следует отработать метод интервалов для решения разнообразных дробно-рациональных неравенств. Данный метод знаком обучающимся с 9 класса, поэтому можно акцентировать их внимание на функциональной сути этого метода. Можно иллюстрировать решение неравенств, выполняя с помощью компьютерных программ построение графиков. Основное внимание следует уделить роли нулей функции и поведения функции на окончательный ответ.

Исключить из практики преподавания жаргонный язык, например, «ноль три» вместо «ноль целых, три десятых». Это может быть причиной слабого формирования научной терминологии и, соответственно, совершения ошибок при формально верном решении.

○ *ГАОУ ДПО ИРР ПО, реализующему программы профессионального развития учителей*

Продолжить практику проведения курсов по использованию различных компьютерных программ визуализации с целью внедрения в практику преподавания математики элементов визуализации. Привлекать к преподаванию школьных учителей, имеющих опыт использования технологий визуализации, для распространения опыта.

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

В рекомендациях по организации дифференцированного обучения школьников включены предложения, относящиеся к каждой из групп участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

○ Учителям

Работая с учениками, сдающими математику на базовом уровне и увлечёнными другими дисциплинами, давать задания, связанные с интересующей учеников наукой. Например, задания на статистический анализ текста, решение задач на концентрацию в химии, решение задач по генетике с привлечением знаний по теории вероятностей. Решение этих заданий может быть реализовано в виде проектной деятельности, которая поможет развить метапредметные навыки и предметные математические навыки.

Работая с учениками, имеющими большие дефициты в освоении математики, обращать внимание на повторное изучение материалов 6-7-8-9 классов, имеющих критическое значение для успешного прохождения итоговой аттестации. В частности, следует обращать внимание на вычислительные навыки работы с обыкновенными дробями, арифметическими корнями; навыки решения уравнений, включая простейшие линейные уравнения; навыки решения дробно-рациональных неравенств, включая самые простые.

○ Администрациям образовательных организаций

Принять, при наличии возможности, локальные нормативные акты, регламентирующие поступление в профильные классы математической и естественно-научной направленности с учётом результатов ОГЭ по математике на основании набранных первичных баллов, а не отметки в пятибалльной шкале. Можно использовать шкалу, рекомендованную Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки. Для естественно-научного профиля: 18 баллов, из них не менее 6 баллов по геометрии, для экономического профиля: 18 баллов, из них не менее 5 баллов по геометрии, для физико-математического профиля: 19 баллов, из них не менее 7 баллов по геометрии. Эта работа поможет учителю математики выстраивать свою дальнейшую работу, принимая во внимание уровень подготовки обучающихся.

- *ГАОУ ДПО ИРР ПО, реализующему программы профессионального развития учителей*

Организовать серию семинаров по обмену опытом преподавания математики для учащихся с разной первоначальной подготовкой. Обратить внимание на учителей, работающих в школах с углубленным изучением гуманитарных дисциплин, где учащиеся в большинстве своём нацелены изначально на сдачу математики на базовом уровне.

Организовать постоянно действующую площадку по обмену опытом преподавания математики на различных уровнях сложности.

4.2. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами

Уделить внимание обсуждению методики преподавания геометрии в условиях виртуализации окружающего мира.

Рассмотреть различные подходы к преподаванию темы «Неравенства» в различных классах.

Разобрать разные типы решения текстовых задач, включая задачи с практическим содержанием.

Обсудить опыт использования программ визуализации в практике преподавания математики и самостоятельной работе школьников.

4.3. Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования

Направления, которые могут способствовать повышению уровня математической подготовки:

«Решение нестандартных задач как способ развития креативного мышления при решении жизненных проблем», «Методы визуализации в практике преподавания математики», «Изучение геометрии через систему задач».

4.4. Рекомендации по другим направлениям

Организация постоянно действующего семинара по обсуждению актуальных вопросов методики преподавания математики с целью распространения удачных практик преподавания.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по математике (базовый уровень):

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Моисеев Александр Владимирович</i>	<i>ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», заведующий кафедрой «Математика и физика», кандидат физико-математических наук, доцент, председатель предметной комиссии по математике</i>

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Моисеев Александр Владимирович</i>	<i>ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», заведующий кафедрой «Математика и физика», кандидат физико-математических наук, доцент, председатель предметной комиссии по математике</i>

Ответственный специалист в Пензенской области по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Богданова Ольга Владимировна</i>	<i>Министерство образования Пензенской области, консультант Управления образовательной политики общего образования</i>