

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по математике (профильный уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество² 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
2888	56,27	2389	41,98	2262	41,62

Количество участников ЕГЭ в 2023 г. чуть меньше прошлогоднего показателя. Вместе с тем, стоит отметить, что по сравнению с 2021 г., в текущем году количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня снизилось на 15% от общего числа участников ЕГЭ. Это объясняется статистикой рождаемости: в 2005 г. в Томской области родилось 11107 человек, а в 2004 г. – 11615 человек (см: <https://70.rosstat.gov.ru>), а также увеличением вариативности набора предметов при поступлении в университеты.

1.2. 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	1322	45,78	1095	42,59	917	40,54
Мужской	1566	54,22	1536	59,74	1345	59,46

Соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ, на протяжении последних трех лет практически не меняется.

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Всего участников ЕГЭ по предмету	2888	2571	2262
Из них: выпускников общеобразовательной организации текущего года	2688	2446	2135
выпускников общеобразовательной организации, не завершивших	0	1	1

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

² Количество участников основного периода проведения ГИА

	2021 г.	2022 г.	2023 г.
среднее общее образование (не прошедший ГИА)			
выпускников прошлых лет	184	116	122
обучающихся иностранной образовательной организации	0	0	0
выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего профессионального образования	16	8	4
обучающихся общеобразовательной организации, завершивших освоение образовательной программы по учебному предмету	0	0	0
участников с ограниченными возможностями здоровья	26	39	30

Как и в предыдущие годы, выпускники текущего года являются основными участниками ЕГЭ в Томской области.

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Всего ВТГ	2688	2466	2135
Из них:			
- выпускники вечерних (сменных) общеобразовательных школ при воспитательно-трудовых колониях	5	1	0
- выпускники гимназий	410	350	312
- выпускники кадетских школ-интернатов	35	40	26
- выпускники лицеев	628	561	537
- выпускники открытых (сменных) общеобразовательных школ	1	2	0
- выпускники средних общеобразовательных школ	1513	1404	1171
- выпускники средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов	94	88	89
- иное	2	0	0

Как обычно большую часть участников ЕГЭ составили выпускники лицеев, гимназий и СОШ.

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

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

АТЕ	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Александровский район	24	0,83	14	0,54	20	0,88
Асиновский район	59	2,04	39	1,52	36	1,59
Бакчарский район	22	0,76	11	0,43	23	1,02
Верхнекетский район	33	1,14	18	0,7	27	1,19
г. Кедровый	9	0,31	7	0,27	4	0,18
г. Северск	296	10,25	277	10,77	250	11,05
г. Стрежевой	136	4,71	128	4,98	99	4,38
г. Томск	1570	54,36	1474	57,33	1257	55,57
Зырянский район	11	0,38	21	0,82	15	0,66
Каргасокский район	26	0,9	30	1,17	28	1,24
Кожевниковский район	25	0,87	34	1,32	12	0,53
Колпашевский район	82	2,84	65	2,53	72	3,18
Кривошеинский район	21	0,73	30	1,17	13	0,57
Молчановский район	26	0,9	19	0,74	14	0,62
НОУ	37	1,28	38	1,48	27	1,19
ОГОУ	96	3,32	90	3,5	81	3,58
ОО в учреждении УФСИН	5	0,17	1	0,04	0	0
Парабельский район	27	0,93	35	1,36	19	0,84
Первомайский район	20	0,69	21	0,82	15	0,66
Тегульдетский район	8	0,28	9	0,35	5	0,22
Томский район	128	4,43	129	5,02	113	5
Чаинский район	22	0,76	15	0,58	15	0,66
Шегарский район	31	1,07	21	0,82	9	0,4

Как и в предыдущие годы большую часть участников ЕГЭ составили выпускники г. Томска, г. Северска и г. Стрежевого.

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

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1.	Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) / Математика: алгебра и геометрия, Просвещение, 10-й класс, 11-й класс	8%
2.	Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) / Математика: алгебра и геометрия, Просвещение, 10-й класс, 11-й класс	4,6%
3.	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) / Математика: алгебра и геометрия, Просвещение, 10, 11-й класс	9%
4.	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровень) / Математика: алгебра и геометрия, Просвещение, 10, 11-й класс	22,1%

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

В 2023 г. экзамен на профильном уровне сдавали 2262 выпускника, что составило 41,62% всех выпускников, в 2022 г. – 2389 выпускников (41,98%), в 2021 г. – 2888 выпускников (56,27%).

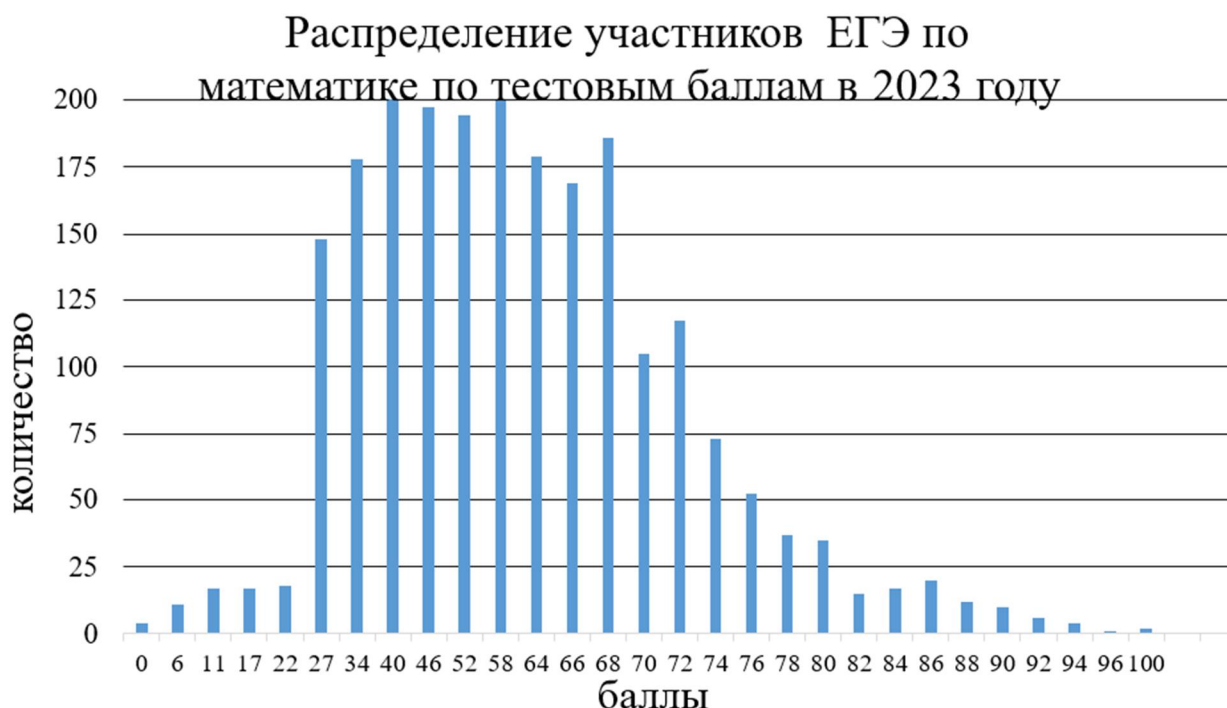
Это говорит об осознанном выборе уровня экзамена в 2022, 2023 гг., в отличие от 2021 г., когда в связи с пандемией ЕГЭ на базовом уровне не проводился, а экзамен по профильной математике сдавали только те выпускники, которые планировали поступать в вуз.

Доли участников ЕГЭ на профильном уровне в регионе по категориям, по типам ОО и по АТЕ региона от общего количества участников по сравнению с прошлым годом практически не изменились.

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

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Участников, набравших балл	Томская область		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Не преодолели минимального балла, чел. (%)	153 (5,29%)	224 (8,71%)	67 (2,96%)
Получили от минимального балла до 60 баллов, чел. (%)	1292 (44,67%)	1116 (43,37%)	1155 (51,06%)
Получили от 61 до 80 баллов, чел. (%)	1135 (39,25%)	1091 (42,40%)	953 (42,13%)
Получили от 81 до 99 баллов, чел. (%)	305 (10,55%)	141 (5,48%)	85 (3,76%)
Получили 100 баллов, чел.	7	1	2
Средний тестовый балл	57,86	55,12	55,50

Как видно из таблицы, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. средний тестовый балл практически не изменился, существенно уменьшилось число высокобалльных (81–99 т.б.) работ как в количественном отношении: с 141 в 2022 г. до 85 в 2023 г., так и в процентном отношении: с 5,48% в 2022 г. до 3,76% в 2023 г. Стоит отметить, что значительно уменьшилось число работ участников, не преодолевших минимального балла с 224 (8,71%) в 2022 г. до 67 (2,96%) в 2023 г. Вероятно, уменьшение числа не преодолевших минимального балла обусловлено осознанным выбором профильного уровня математики.

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

2.3.1. в разрезе категорий⁵ участников ЕГЭ

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВШ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	1,26	75,00	30,33	0,00
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	51,17	25,00	50,00	56,67
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	43,68	0,00	16,39	43,33
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	3,79	0,00	3,28	0,00
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	2	0	0	0

Как видно из представленных данных, среди участников, не преодолевших минимальный порог, в процентном отношении большинство составляют выпускники прошлых лет.

2.3.2. в разрезе типа⁶ 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	
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	2,25	52,81	42,7	2,25	0
Средняя общеобразовательная школа	4,21	59,13	35,49	1,17	0
Лицей	0,37	28,86	58,66	11,73	2
Кадетская школа-интернат	0	73,08	26,92	0	0
Иное	37,5	37,5	12,5	12,5	0
Гимназия	0,96	54,49	43,59	0,96	0

⁵ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

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

Высокие результаты ЕГЭ по математике, как и в предыдущие годы, демонстрируют выпускники лицеев и средних общеобразовательных школ.

2.3.3. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

№	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 99 баллов	
1.	Александровский район	20	0	55	45	0	0
2.	Асиновский район	36	0	58,33	41,67	0	0
3.	Бакcharский район	23	0	60,87	39,13	0	0
4.	Верхнекетский район	27	3,7	66,67	29,63	0	0
5.	г. Кедровый	4	50	25	25	0	0
6.	г. Северск	250	0,8	56,8	41,6	0,8	0
7.	г. Стрежевой	99	4,04	63,64	30,3	2,02	0
8.	г. Томск	1257	1,67	47,65	45,03	5,57	1
9.	Зырянский район	15	0	60	40	0	0
10.	Каргасокский район	28	0	53,5 7	46,43	0	0
11.	Кожевниковский район	12	0	58,33	41,67	0	0
12.	Колпашевский район	72	4,17	59,72	34,72	1,39	0
13.	Кривошеинский район	13	0	69,23	30,77	0	0
14.	Молчановский район	14	0	78,57	21,43	0	0
15.	НОУ	27	0	33,33	66,67	0	0
16.	ОГОУ	81	0	35,8	55,56	7,41	1
17.	Парабельский район	19	0	42,11	57,89	0	0
18.	Первомайский район	15	0	80	20	0	0
19.	Тегульдетский район	5	0	40	60	0	0
20.	Томский район	113	0,88	53,98	43,36	1,77	0
21.	Чаинский район	15	0	53,33	46,67	0	0
22.	Шегарский район	9	0	88,89	11,11	0	0

Из представленных данных можно отметить, что, как и в прошлые годы, высокие результаты ЕГЭ по профильной математике в Томской области

демонстрируют в основном выпускники Томска и выпускники областных государственных образовательных учреждений.

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

№ 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.	МБОУ лицей при ТПУ г. Томска	122	34,43	63,93	1,64	0
2.	ОГБОУ "ТФТЛ"	37	18,92	81,08	0	0
3.	МАОУ Сибирский лицей г. Томска	48	14,58	68,75	16,67	0
4.	МБОУ СОШ № 49	24	8,33	29,17	62,5	0
5.	МАОУ СОШ № 12	13	7,69	38,46	53,85	0
6.	МАОУ Гуманитарный лицей г. Томска	27	7,41	59,26	33,33	0
7.	МАОУ СОШ № 53	14	7,14	50	42,86	0

В 2023 г., как и в 2022 г., подтвердили высокие качественные показатели учащиеся МБОУ лицея при ТПУ г. Томска, ОГБОУ "ТФТЛ", МАОУ Сибирский лицей г. Томска.

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие 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.	МАОУ СОШ № 19	10	20	70	10	0
2.	МАОУ СОШ № 42	20	10	55	35	0
3.	МАОУ СОШ № 25	18	5,56	44,44	50	0

№ 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.	МАОУ гимназия № 24 им. М.В. Октябрьской г. Томска	19	5,26	57,89	36,84	0
5.	МАОУ СОШ № 14 имени А.Ф. Лебедева	19	5,26	52,63	42,11	0

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Средний тестовый балл в 2023 году в Томской области на профильном уровне (по столбальной шкале оценивания) – 55,5 балла незначительно увеличился по сравнению с 2022 год – 55,12.

В 2023 году процент участников, не достигших минимального балла на ЕГЭ по математике профильного уровня, составил 2,96%, что меньше, чем в 2022 (8,7%) и 2021 (5,3%) годах. Это является хорошей динамикой.

Повысилась доля участников, преодолевших минимальный порог и получивших результат в интервале 27-60 тестовых баллов – 51,02% в 2023 г., 43,37% в 2022 г., 44,67% в 2021 г. Доля участников, получивших результат в интервале 61-80 в 2023 г. (42,13%) осталась на прежнем уровне по сравнению с 2022 г. (42,4%). Несущественно уменьшилась доля участников, получивших высокие баллы в интервале 81-99 – 3,76% в 2023 г. и 5,48% в 2022 г. Максимальный результат в 100 баллов получили 2 выпускника в 2023 г. и 1 выпускник в 2022 г.

Следует отметить, что в 2023 г. 46% участников экзамена на профильном уровне получили результаты в интервале 61-100, что говорит об осознанном выборе уровня экзамена, хорошей подготовке к экзамену и готовности учиться на IT, инженерных, естественно-научных специальностях вузов.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2023 году изменения в содержании КИМ по сравнению с 2022 годом отсутствуют.

В структуру части 1 КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счет

⁷ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

перегруппировки заданий по тематическим блокам. Работа начинается с заданий по геометрии, затем следует блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей, а затем идут задания по алгебре (включая уравнения и неравенства, функции и начала анализа).

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. 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	Планиметрия. Измерение геометрических величин/ Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	86,83	32,84	81,47	95,91	100
2	Прямые и плоскости в пространстве. Многогранники. Тела и поверхности вращения. Измерение геометрических величин / Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	89,08	34,33	84,42	97,8	97,7
3	Элементы теории вероятностей / Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	87,27	38,81	82,77	95,28	96,55
4		П	67,29	10,45	51,17	88,56	91,95
5	Уравнения / Уметь решать уравнения и неравенства	Б	96,86	44,78	97,66	99,37	98,85
6	Числа, корни и степени. Основы тригонометрии. Логарифмы. Преобразования выражений / Уметь выполнять вычисления и преобразования	Б	69,63	20,9	49,78	94,33	100
7	Производная. Исследование функций. Первообразная и интеграл / Уметь выполнять действия с функциями	Б	77,81	8,96	66,06	95,07	97,7

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.
8	Уравнения. Неравенства / Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	84,22	31,34	76,28	96,22	98,85
9	Уравнения. Неравенства / Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	70,87	4,48	55,67	91,4	98,85
10	Уравнения. Неравенства. Определение и график функции. Элементарное исследование функций / Уметь выполнять действия с функциями	П	78,03	7,46	64,85	96,96	100
11	Производная, исследование функций / Уметь выполнять действия с функциями	П	52,79	4,48	29,35	80,48	97,7
12	Уравнения, неравенства / Уметь решать уравнения и неравенства	П	43,21	0	9,52	82,27	95,98
13	Прямые и плоскости в пространстве, многогранники, тела и поверхности вращения, измерение геометрических величин, координаты и векторы / Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	1,15	0	0,03	0,7	21,84
14	Уравнения, неравенства / Уметь решать уравнения и неравенства	П	16,29	0	0,22	29,8	94,25
15	Числа, корни и степени, применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и	П	11,01	0	0,82	17,37	85,06

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.
	практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений / Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни						
16	Планиметрия, измерение геометрических величин / Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	2,59	0	0,17	3,71	24,52
17	Уравнения, неравенства, определение и график функции, элементарное исследование функций, основные элементарные функции / Уметь решать уравнения и неравенства	В	5,68	0	0,09	6,24	78,16
18	Числа, корни и степени, основы тригонометрии, логарифмы, преобразования выражений. Уравнения, Неравенства. Определение график функций, Элементарное исследование функций. Основные элементарные функции / Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	6,86	2,99	2,34	9,52	40,8

Успешность выполнения заданий базового уровня сложности составляет 69,63% – 96,86% в 2023 г., 60,78% – 95,4% в 2022 г. Успешность выполнения заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом составляет 52,8% – 84,2% в 2023 г., 48,5% – 78,79% в 2022 г.

Высокие показатели успешности – выше 70% – были продемонстрированы при решении **всех** заданий базового уровня

и заданий 8–10 повышенного уровня сложности с кратким ответом. Средние показатели успешности были продемонстрированы при решении заданий 4 (67,3%) и заданий 11 (52,8%) повышенного уровня.

Значительно повысилась с 48,5% в 2022 г. до 67,3% в 2023 г. решаемость задания 4, проверяющего умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики и требующего знания фактов и теорем теории вероятностей, изучаемых в курсе основной школы.

Отметим также улучшение показателей успешности выполнения восьми из одиннадцати заданий с кратким ответом в 2023 г. по сравнению с 2022 г.

Эти показатели свидетельствуют о сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы, необходимых для обучения в вузах на специальностях, не предъявляющих высокие требования к уровню математической подготовки абитуриентов. Задания базового и повышенного уровней сложности с кратким ответом проверяли умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять действия с геометрическими фигурами; вычислять вероятности событий и значения выражений; исследовать простейшие математические модели; решать показательные, логарифмические, иррациональные, рациональные уравнения.

Успешность выполнения заданий с кратким ответом в 2023 г. (средний процент выполнения – 76,85%) свидетельствует о том, что более половины выпускников хорошо овладели программой по математике основной и средней школы и готовы к продолжению обучения в высших профессиональных учебных заведениях.

Рассмотрим выполнение экзаменационной работы ЕГЭ 2023 г. участниками с разным уровнем математической подготовки. По результатам ЕГЭ по математике 2262 участника экзамена можно условно разбить на четыре группы:

I группа – 67 участников (2,96%) с минимальной подготовкой, не преодолевших минимального порога в 27 тестовых баллов;

II группа – 1155 (51,06%) участников с базовой подготовкой, набравших от 27 до 60 тестовых баллов;

III группа – 953 (42,13%) участника с повышенным уровнем подготовки, набравших от 61 до 80 баллов;

IV группа с высоким уровнем подготовки – 87 (3,85%) участников, набравших от 81 до 100 баллов.

Участники группы I, как правило, ограничиваются решением заданий 1–11 с кратким ответом и не приступают к задачам, требующим развернутых ответов. Задания базового уровня (1–3, 5–7) с кратким ответом были выполнены следующим образом: 1 (32,84%), 2 (34,33%), 3 (38,81%), 5 (44,78%), 6 (20,9%), 7 (8,96%).

В отличие от группы I, группа II участников пытаются решить задания второй части, о чем свидетельствуют, например, результаты решения заданий 12 (9,52%), 15 (0,82%), 18 (2,34%). Наличие вычислительных навыков

позволяет им относительно успешно справиться с заданиями 1–11 со средним результатом более 50%, кроме задания 11, выполненного со средним результатом 29,35%.

Высокие показатели успешности – выше 80% в группе III и – выше 90% в группе IV – решения заданий 1–11 с кратким ответом практически не отличаются, за исключением задачи 11 на нахождение наименьшего значения функции на отрезке – 80,48% в группе III и 97,7% в группе IV.

Наиболее значимая дифференциация участников групп III и IV с повышенным и высоким уровнем подготовки происходит при выполнении заданий 12–18 с развернутым ответом, что видно из следующей таблицы:

Группа	Задание							Средний показатель (%)
	12	13	14	15	16	17	18	
III	82,27	0,7	29,8	17,37	3,71	6,24	9,52	21,4
IV	95,98	21,84	94,25	85,06	24,52	78,16	40,8	62,9

Как видно из таблицы, в 2023 г. значительное различие между группами III и IV проявляется при решении всех задач с развернутым ответом, за исключением задачи 12 (решение тригонометрического уравнения с отбором корней). Показатели решаемости заданий 13, 16 свидетельствуют о том, что даже для выпускников с высоким уровнем подготовки алгебраическая составляющая подготовки доминирует над геометрической. Здесь, по-видимому, сказывается перекося в сторону изучения алгебры, который закладывается в основной школе из-за недостаточного внимания к развитию геометрической интуиции и повышенного внимания к формально-логической стороне курса математики и, наверное, недостаток геометрической подготовки учителей. Наиболее явно сравнительный анализ успешности освоения курса алгебры и курса геометрии виден на результатах наиболее успешной группы IV.

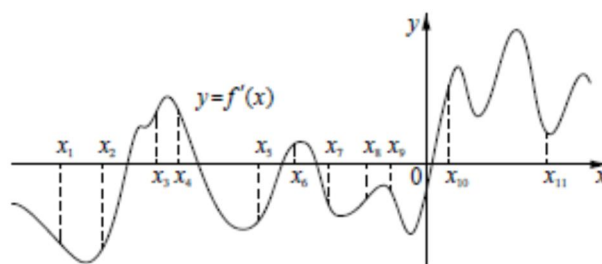
3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Приведем примеры заданий с кратким ответом, решаемость которых в 2023 г. оказалась меньше 80%.

Задание 6. Найдите значение выражения $\log_{0,7} 10 - \log_{0,7} 7$.

Задание базового уровня проверяет умение выполнять вычисления и преобразования. Типичные ошибки: незнание формул логарифмических преобразований и вычислительные ошибки. Задание выполняется на уровне от 0% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ дали 72% участников.

Задание 7. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено одиннадцать точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_{10}, x_{11}$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам убывания функции $f(x)$?



Задание проверяет умение применять производную к исследованию функции, а также умение определять связь между характером монотонности функции и знаком ее производной, по графику производной функции характеризовать свойства самой функции. Задание выполняется на уровне от 26,3% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ дали 79% участников.

Задание 8. При сближении источника и приемника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу со скоростями u и v (в м/с) соответственно, частота звукового сигнала f (в Гц), регистрируемого приемником, вычисляется по формуле $f = f_0 \times \frac{c+u}{c-v}$, где $f_0 = 160$ Гц – частота исходного сигнала, c – скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а $u = 8$ м/с и $v = 11$ м/с – скорости источника и приемника относительно среды. При какой скорости распространения сигнала в среде частота сигнала в приемнике будет равна 170 Гц? Ответ дайте в м/с.

Задание проверяет сформированность умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, в частности – применять готовую формулу в расчетах для нахождения значения одного из параметров. Помимо прямого применения формулы, требуется решить простейшее дробно-рациональное уравнение. Задание выполняется на уровне от 10,53% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ – 315 м/с – дали 81% участников. Был предложен 31 вариант неправильных ответов.

Задание 4. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,06. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

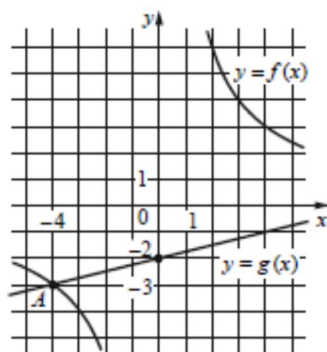
Неплохо справились участники экзамена с выполнением **новой линии** (с 2022 г.) задания повышенного уровня сложности с кратким ответом, проверяющего умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, требующего знания фактов и теорем теории вероятностей, изучаемых в курсе основной школы. Задание выполняется на

уровне от 5,26% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ – 0,067 или 0,0670 – дали 62,8% участников.

Задание 9. *Заказ на изготовление 192 деталей первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает второй рабочий, если известно, что первый за час изготавливает на 4 детали больше.*

Задание проверяет сформированность умения использовать математические знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Для выполнения нужно уметь составить уравнение по условию задачи и верно интерпретировать результаты его решения. Задание выполняется на уровне от 21% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ дали 70,4% участников.

Задание 10. *На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, пересекающиеся в точках A и B. Найдите абсциссу точки B.*



Успешно справились участники экзамена с выполнением **новой линии** (с 2022 г.) задания 10, проверяющего умения выполнять действия с функциями и анализировать графики функций. Задание выполняется на уровне от 5,26% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ дали 72,8% участников. Среди неправильных ответов присутствовали даже такие как -2 , -8 , -48 , явно противоречащие рисунку с графиками функций.

Наиболее сложным заданием первой части оказалось задание 11.

Задание 11. *Найдите наименьшее значение функции $y = x\sqrt{x} - 6x + 3$ на отрезке $[0; 40]$.*

Задание проверяет умение применять производную к исследованию функции. Здесь важно знать правила нахождения производных и производные элементарных функций, а также уметь определить связь между характером монотонности функции и знаком ее производной, находить точки экстремума и знать алгоритм нахождения наибольших (наименьших) значений непрерывной функции на отрезке.

Задание выполняется на уровне от 10,53% группой 1 до 100% группой 4. Верный ответ дали 49,2% участников. При выполнении задачи 11 допущено

много ошибок, как вычислительного характера, так и показывающих слабое овладениями базовыми умениями исследования функции с помощью производной. Было предложено 33 варианта неправильных ответов. Также отметим, что в этом году задание 11 оказалось единственным заданием из части 1 с кратким ответом, процент решаемости которого меньше 50%.

Приведем примеры заданий с развернутым ответом, решаемость которых в 2023 году оказалась меньше 15%.

Задание 13. В основании прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ лежит равнобедренный треугольник ABC с основанием AB . Точка P делит ребро AB в отношении $AP:PB=1:3$, а точка Q – середина ребра A_1C_1 . Через середину M ребра BC провели плоскость α , перпендикулярную отрезку PQ .

а) Докажите, что плоскость α делит ребро AC пополам.

б) Найдите отношение, в котором плоскость α делит ребро A_1C_1 , считая от точки A_1 , если известно, что $AB = AA_1$, $AB : BC = 2 : 5$.

Задание 16. Биссектрисы углов BAD и BCD равнобедренной трапеции $ABCD$ пересекаются в точке O . На боковых сторонах AB и CD отмечены точки M и N соответственно так, что $AM = MO$, $CN = NO$.

а) Докажите, что точки M , O и N лежат на одной прямой.

б) Найдите отношение $AM : MB$, если $AO = CO$ и $BC : AD = 17 : 31$.

Геометрические задания 13 (стереометрия) и 16 (планиметрия) относятся к повышенному уровню сложности. Эти задания решают в основном участники ЕГЭ, претендующие на высокий балл. Успешное выполнение этих заданий возможно только при систематическом изучении курса геометрии. 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 объемах и площадях поверхности геометрических тел. Задание 16 – планиметрическая задача, проверяющая умения пользоваться изученными геометрическими фактами и теоремами, исследовать геометрические конфигурации на плоскости. Оба задания содержат два пункта. В первом пункте задание доказать, а во втором пункте вычислить. Задание 13 выполняется на уровне от 0% группой 2 до 12,5% группой 4. Задание 16 выполняется на уровне от 0% группой 2 до 8,33% группой 4. Решаемость этих заданий 0,67% и 2,53% соответственно. Наибольшие затруднения участники испытывали при оформлении доказательства. Низкая успешность выполнения задания 13 свидетельствует о несформированности пространственных представлений у выпускников.

Низкий процент выполнения геометрических заданий свидетельствует о сохраняющихся системных недостатках в преподавании геометрии. Одна из

причин – рассмотрение лишь тех типов задач, которые встречались на экзамене в предыдущие годы, вместо полноценного изучения геометрии.

Задание 14. Решить неравенство

$$\log_4((x-5)(x^2-2x-15))+1 \geq 0,5\log_2(x-5)^2.$$

Неравенства решают преимущественно экзаменуемые с высоким и средним уровнями подготовки, а слабо подготовленные участники к этому заданию не приступают. Важно отметить, что подавляющее большинство участников экзамена, нашедших путь решения, верно доводит его до конца, что показывает рост математической культуры выпускников.

Задание выполняется на уровне от 0% группой 2 до 100% группой 4. Решаемость задания 14,46%.

Задание 15. В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере 1400 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на 10 % по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо оплатить одним платежом часть долга;
- в июле 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг должен быть на какую-то одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- в июле 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2035 года долг должен быть выплачен полностью.

Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 2120 тыс. рублей. Сколько рублей составит платеж в 2026 году?

Практико-ориентированная задача, связанная с финансовыми расчетами. В этом году основная проблема состояла в построении более сложной по сравнению с прошлым годом математической модели. Задание выполняется на уровне от 0% группой 2 до 87,5% группой 4. Решаемость задания 8,84%.

Задание 17. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (xy - 2x + 12)\sqrt{y - 2x + 12} = 0, \\ y = ax - 10 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

Задание высокого уровня сложности проверяет сформированность умений комбинировать различные изученные алгоритмы для решения задач, использовать различные методы, включая графические. Для решения задачи необходимы развитая математическая культура, умение проводить исследование системы уравнений на совместность и количество решений. Навыки, необходимые для верного выполнения данного задания, формируются на протяжении многих лет обучения математике.

Задание выполняется на уровне от 0% группой 2 до 90,63% группой 4. Решаемость задания – 5,82%. Наибольшие проблемы: непонимание логики задачи и анализ условия; неумение искать ключевые факты и делать необходимые обоснования; применять свойства функций и строить графики, использовать геометрические интерпретации. Основными ошибками при решении данного задания было неверное комбинирование алгебраического и графического методов решения, подмена одного другим и неверная интерпретация полученных уравнений и затем чертежей.

Задание 18. Из пары натуральных чисел $(a; b)$ за один ход можно получить пару $(a + 2; b - 1)$ или $(a - 1; b + 2)$ при условии, что оба числа в новой паре положительны. Сначала есть пара $(5; 7)$.

а) Можно ли за 50 таких ходов получить пару, в которой одно из чисел равно 100?

б) За какое число ходов получится пара, сумма чисел в которой равна 400?

в) Какое наибольшее число ходов можно сделать так, чтобы после каждого хода оба числа в паре не превосходили 100?

Решаемость задания – 5,32%. Задание выполняется на уровне от 1,09% группой 2 до 40,63% группой 4. Для успешного выполнения задания 18 необходимо уметь осуществлять поиск решения, выбирая различные подходы из числа известных, модифицируя изученные методы. Первый пункт выполнили те, кто внимательно прочитал условие, понял закономерности, попробовал исследовать несколько примеров, а потом обобщил полученный результат. Отметим, что ненулевые баллы за решение пункта «а» этого задания получили даже участники группы I, не преодолевших минимального балла, и группы II с базовой подготовкой, набравшие от 27 до 60 тестовых баллов. Показатели выполнения данного задания существенно выросли, показывая рост логической культуры выпускников.

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

Согласно ФГОС СОО выпускниками школ должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы. Рассмотрим задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, включенных в кодификатор метапредметных результатов за курс средней школы, используемый для оценки индивидуальных достижений учащихся, а также для мониторинговых исследований состояния системы среднего общего образования на территории Томской области. Указанный кодификатор включает регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия, а также учебно-исследовательскую и проектную деятельность.

Представим примеры заданий, которые направлены на проверку метапредметных умений из КИМ ЕГЭ 2023 г. и опишем типичные ошибки, которые демонстрируют обучающиеся при их выполнении.

Результат сформированности таких умений и навыков должен особенно проявляться при решении заданий второй части с развернутым ответом, когда требуется применить свои знания либо в измененной, либо в новой для них ситуации. При этом участники экзамена должны проанализировать ситуацию, самостоятельно «сконструировать» математическую модель и способ решения, используя знания из различных разделов школьного курса математики, обосновать и математически грамотно записать полученное решение.

Говоря о метапредметных результатах обучения, прежде всего стоит отметить плохо сформированный навык смыслового чтения. Зачастую задача решается неверно не из-за нехватки знаний по математике, а именно из-за неумения верно прочесть и понять условие. На умение решать геометрические задачи очень сильное влияние оказывает умение ясно и логично излагать последовательность шагов доказательства или решения, умение пользоваться языком математики при написании решения. Для выполнения заданий высокого уровня сложности школьники должны уметь решать практические задачи, самостоятельно искать методы решения, комбинировать известные методы, чтобы решить нестандартную задачу. Для этого они должны обладать навыками решения поисковых задач, которые вырабатываются при решении заданий из различных областей знаний.

В этом году сформированность метапредметных результатов повлияла на решение прикладных задач с физическим смыслом (№8), текстовых задач на движение, совместную работу, смеси и сплавы (№9), задач с экономическим содержанием (№15), геометрических задач (№13, №16).

О недостаточной сформированности навыков исследовательской деятельности можно судить по низкому проценту выполнения 17 и 18 заданий высокого уровня сложности, при решении которых возникли проблемы с пониманием условия задачи, с умением применять нестандартные или комбинированные методы решения задач.

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

Высокие показатели успешности (более 75%) были продемонстрированы при решении заданий 1–3, 5, 7 базового и заданий 8, 10 повышенного уровней сложности с кратким ответом.

Эти показатели свидетельствуют о хорошем усвоении следующих элементов содержания:

- 1) уметь решать показательные, логарифмические, иррациональные, рациональные уравнения (задание 5);
- 2) уметь находить вероятность в простейших практических ситуациях (задание 3);

3) уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, применять изученные геометрические факты (задания 1, 2);

4) уметь выполнять вычисления и преобразования тригонометрических, степенных, логарифмических выражений (задание 6);

5) уметь выполнять действия с функциями: умения пользоваться математическим анализом и свойствами производной для исследования функции (задание 7);

6) уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задание 8);

7) уметь строить и исследовать простейшие математические модели (задание 9).

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

1) умение решать неравенства (задание 14);

2) умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами на повышенном уровне сложности (задания 13, 16);

3) умение решать нестандартные задания, требующие использования нескольких методов решения или их комбинации (задания 4, 6, 11, 17, 18);

4) умение выстраивать и математически грамотно записывать решения;

5) умение проводить доказательство утверждений (задания 13, 16, 18);

6) уметь строить и исследовать математические модели (задания 9, 15).

По-прежнему, одной из самых типичных ошибок на экзамене является неверно прочитанное условие задачи. Следует уделять особое внимание развитию навыка понимания условия, умения перевести его на математический язык. Также важно отметить, что в условии задачи (не только экзаменационной!) важна каждая деталь. К сожалению, заметное число участников экзамена, увидев задачу, похожую на ту, которую они уже решали, или, например, на задачу демонстрационного варианта, не обращают внимания на небольшие различия, что приводит к решению, по сути, другой задачи и оценке 0 баллов.

Успешность выполнения заданий базового уровня сложности составляет 69,63% – 96,86% в 2023 г., 60,78% – 95,4% в 2022 г. Успешность выполнения заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом составляет 52,8% – 84,2% в 2023 г., 48,5% – 78,79% в 2022 г.

Значительно повысилась с 48,5% в 2022 г. до 67,3% в 2023 г. решаемость задания 4, проверяющего умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики и требующего знания фактов и теорем теории вероятностей, изучаемых в курсе основной школы.

В 2023 г. гораздо лучше, чем в 2022 г., участники экзамена справились с выполнением новой линии (с 2022 г.) задания 10, проверяющего умения выполнять действия с функциями и анализировать графики функций. Верный ответ дали 78% участников в 2023 г. и 71% в 2022 г.

Отметим также улучшение показателей успешности выполнения по восьми из одиннадцати заданий с кратким ответом в 2023 г. по сравнению с 2022 г.

Рассмотрим динамику показателей решаемости заданий 12–18 с развернутым ответом за последние два года:

Год	Задание							Средний показатель (%)
	12	13	14	15	16	17	18	
2022	38,3	1,91	30,9	31,2	3,55	5,42	2,9	16,3
2023	43,2	1,15	16,3	11,01	2,59	5,68	6,86	12,4

Выпускники лучше всего выполняют задание 12 (решение тригонометрического уравнения с отбором корней). Продолжают оставаться низкими проценты выполнения геометрических заданий 13 (стереометрия), 16 (планиметрия), что свидетельствует о сохраняющихся системных недостатках в преподавании геометрии. Незначительно улучшился показатель решаемости задания 17 (система уравнений с параметром), более, чем в два раза вырос показатель решаемости задания 18 (целочисленная арифметика, перебор вариантов, доказательство).

Одной из основных причин существенного снижения результатов выполнения заданий 14 (логарифмическое неравенство), 15 (практико-ориентированная задача, связанная с финансовыми расчетами), на наш взгляд, является то, что в этом году были предложены более сложные варианты по сравнению с соответствующими заданиями прошлого года.

В 2023 г. изменения в содержании КИМ по сравнению с 2022 г. отсутствуют.

В структуру части 1 КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счет перегруппировки заданий по тематическим блокам. Работа начинается с заданий по геометрии, затем следует блок заданий по элементам комбинаторики, статистике и теории вероятностей, а затем идут задания по алгебре (включая уравнения и неравенства, функции и начала анализа).

Действующая в регионе система подготовки учителей позволяет утверждать, что учителя готовы к обучению школьников на достаточно высоком уровне. Действующие в регионе учебники соответствуют по содержанию как ФГОС, так и проверяемым на ЕГЭ умениям, и навыкам. Регулярные курсы повышения квалификации учителей на актуальные темы, вебинары и курсы для школьников создают условия для мотивированных учеников подготовиться к успешной сдаче экзамена.

Большое количество мероприятий, проводимых для учителей математики позволило им акцентировать свое внимание на проблемных зонах в изучении математики школьниками. Обсуждение наиболее типичных ошибок позволило учителям подготовить выпускников более качественно. Методические рекомендации для учителей, обеспечивающие эффективную подготовку школьников к ЕГЭ по математике профильного уровня, сказались

на совершенствовании их профессиональных компетенций, позволили более четко выстраивать образовательный процесс, в том числе и с использованием современных технологий, дистанционных курсов и банков заданий.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ⁸ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

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

О Учителям, методическим объединениям учителей, администрациям образовательных организаций:

Анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ 2023 (на основе типичных ошибок в экзаменационных работах) показывает, что при подготовке к экзамену на профильном уровне образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начала математического анализа и геометрии. При этом сама подготовка должна проходить параллельно с изучением программного материала путем включения заданий в формы, используемых в итоговой аттестации. Одновременно надо постоянно выявлять проблемы и повышать уровень каждого учащегося в следующих областях, известных каждому учителю: арифметические действия и культура вычислений, алгебраические преобразования и действия с основными элементарными функциями, решение практических задач.

Необходимо, в обязательном порядке, проводить анализ демонстрационного варианта ЕГЭ 2024 года по математике. Это позволит учителям и учащимся иметь представление об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы. Необходимо систематически повторять некоторые разделы курса математики, алгебры, геометрии основной и средней школы. Ориентиром в планировании могут служить кодификатор требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ по математике; спецификация КИМ для проведения ЕГЭ по математике.

Для организации непосредственной подготовки к итоговой аттестации учителю и самому будущему участнику ЕГЭ рекомендуется как можно точнее определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны, правильно выбрать уровень сдачи, и в соответствии с этим выработать стратегию подготовки. При этом нужна грамотная диагностика уровня подготовки каждого ученика и обеспечение его именно теми заданиями, с которыми он, исходя из этого уровня, может справиться. Также отметим, что

⁸ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

для любого качественного обучения требуется обратная связь с учеником, а это значит систематическое выполнение домашних и контрольных заданий с последующим обсуждением.

При подготовке к экзамену рекомендуется использовать задачи из Открытого банка заданий ЕГЭ по математике профильного уровня, размещенного на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ». Задания по математике распределены по следующим разделам: алгебра, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа, геометрия, элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. При выявлении затруднений в решении заданий определенных разделов рекомендуется для подготовки брать задачи из этого банка и активно внедрять онлайн-тренажеры, которые позволят резко повысить эффективность итогового повторения и подготовки к экзамену с учетом индивидуальных образовательных траекторий каждого участника экзамена. Это могло обусловить снижение количества допущенных участниками ЕГЭ вычислительных ошибок при выполнении заданий с кратким ответом и ошибок, связанных с неправильным пониманием условия математической задачи. Вместе с тем следует отметить, что изучение математики в старшей школе должно строиться не только на наборе заданий открытого банка ЕГЭ.

Повышение успешности решения типовых геометрических задач возможно при включении в процесс обучения задач, развивающих геометрическое зрение и геометрическую интуицию. Для этого необходимо перенести акцент в преподавании геометрии в основной и старшей школе с заучивания определений и решения большого количества технических задач на решение содержательных задач, где требуется анализ геометрических конфигураций, дополнительные построения, комбинированное применение изученных теорем.

Умение анализировать прочитанный материал, находить и выделять главное – залог успешного решения заданий первой и второй части, поэтому необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс – это поможет при решении задач №№ 8, 9, 17 и 18.

Для успешного решения заданий с развернутым ответом необходимы не только хорошая математическая база, но и умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли. Хорошо заметны успехи выпускников образовательных организаций, в которых уделяется большое внимание сопровождению процесса обучения, повышению квалификации и методической поддержке учителей.

Образовательным организациям рекомендуется проводить пробные экзамены с соблюдением всех требований реального ЕГЭ по математике в октябре (с целью выявить затруднения, а также разбить учащихся на группы для выбора уровня экзамена), а также в марте (с целью выявить динамику в решении задач, а также скорректировать расстановку приоритетов при подготовке к экзамену в период апрель–май). Это позволит, помимо оценки

возможностей каждого из учащихся, сформировать стрессоустойчивость к реальному экзамену ЕГЭ.

О *Муниципальным органам управления образованием* необходимо осуществлять контроль подготовки к ГИА, оказывать организационную поддержку при проведении мероприятий для методистов муниципальных методических служб и специалистов органов местного самоуправления.

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

В условиях двухуровневого экзамена возникает необходимость учитывать наличие двух групп учащихся, имеющих различные перспективы профессиональной деятельности. В связи с этим в школах следует изыскивать возможности создания рабочих программ по математике для различных целевых групп. Также необходимо выделить наиболее значимые направления работы с каждой группой обучающихся, исходя из их уровня подготовки и типичных проблем, которые необходимо компенсировать. Это позволит повысить эффективность использования учебных часов. В целях организации дифференцированного обучения школьников необходимо составлять индивидуальную траекторию подготовки к экзамену на основе диагностики недостатков и их устранения в усвоении отдельных тем в процессе итогового повторения. Важно планировать обобщающее повторение курса математики с учетом основных содержательных линий курса.

Для учащихся, имеющих достаточный уровень базовой математической подготовки и планирующих сдавать профильный экзамен, следует оценить текущий уровень знаний, диагностировать проблемы в освоении курса, добиться успешного выполнения заданий части 1, а также определить круг заданий части 2, которые реально выполнить во время экзамена. Необходимо также уделять внимание тренировке безошибочного выполнения алгебраических преобразований и вычислений. При этом целесообразно регулярно проводить тренинг по заданиям части 1, что будет способствовать не только снижению вероятности случайной потери балла на экзамене, но и повышению общей культуры вычислений, которая важна при выполнении заданий с развернутым ответом.

Задания с кратким ответом (повышенного уровня) части 2 должны находить отражение в содержании математического образования, и аналогичные задания должны включаться в систему текущего и рубежного контроля. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно обращать особое внимание на построение чертежей и рисунков, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений.

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

Рекомендуются следующие темы для обсуждения на методических объединениях учителей математики:

1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике в 2023 году: проблемы, типичные ошибки, рекомендации по повышению качества преподавания.

2. Формы и методы организации работы, распределение учебного времени для эффективной подготовки к ЕГЭ.

3. Эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды.

4. Распространение опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике.

5. Учителям, работающим в 11 классах в 2023–2024 учебном году, необходимо провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих затруднения у выпускников, используя аналитические отчеты региона по основному периоду ЕГЭ 2023 года и информацию о решаемости текущих диагностических работ.

6. Рекомендуется изучать материалы, опубликованные на сайте ФГБНУ «ФИПИ» www.fipi.ru в разделе «ЕГЭ», а также «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике» (можно воспользоваться аналогичными материалами более ранних лет). Полезно использовать дистанционные сервисы и учебные пособия.

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

Рекомендуется включить в содержание курсов повышения квалификации учителей математики для овладения ими различными методиками по подготовке учащихся к итоговой аттестации следующие темы:

«Методы решения неравенств»

«Исследование и построение функций средствами математического анализа»

«Элементы теории вероятностей и математической статистики»

«Тригонометрические уравнения и методы отбора корней»

«Методика решения текстовых задач с экономическим содержанием»

«Методы решения задач повышенной сложности по геометрии»

«Задачи с параметрами»

«Дополнительные главы теории чисел»

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

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

№ п/ п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Форум «Август.PRO: матрица педагогических изменений»	22.08.2022 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики, руководител ей методически х объединений , методистов образователь ных организаций г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании предмета; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к ГИА; рассмотрен и обобщен продуктивный опыт работы по подготовке к ГИА для использования педагогами в собственной профессиональной деятельности
2	Методические рекомендации «Функциональная грамотность в контексте обновленных ФГОС ООО (по предметам)»	Август 2022 г., методисты ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышены качество образования в предметной области «Математика», уровень профессиональных компетенций и методической грамотности учителей математики
3	Информационно- методическая поддержка организации и проведения мероприятий в соответствии с планом работы ассоциации учителей математики	Сентябрь 2022 г. – июнь 2023 г., ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании предмета; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к ГИА; рассмотрен и обобщен продуктивный опыт работы по подготовке к ГИА для использования педагогами в

			собственной профессиональной деятельности
4	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Анализ причин затруднений обучающихся при сдаче экзамена по математике в формате ОГЭ и ЕГЭ»	Очные курсы повышения квалификации, Сентябрь 2022 г., ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании предмета; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к ГИА; рассмотрен и обобщен продуктивный опыт работы по подготовке к ГИА для использования педагогами в собственной профессиональной деятельности
5	Консультации учителей математики по вопросам проектирования системы организации подготовки обучающихся к ГИА-2023 по наиболее сложным вопросам ГИА	Сентябрь 2022 г. – май 2023 г., ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; сформированы единые подходы к системе подготовки обучающихся к ГИА по математике с учетом их индивидуального уровня подготовки
6	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Приемы и методы формирования функциональной грамотности обучающихся на уроках математики в контексте обновленных ФГОС»	22–23.09.2022 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышены качество образования в предметной области «Математика», уровень профессиональных компетенций и методической грамотности учителей математики; рассмотрены вопросы организации образовательной деятельности по математике: отбор содержания, разработка заданий, оценивание
7	Практическая сессия для учителей математики в рамках Форума физико-математического и естественно-научного образования	02.11.2022 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики, руководителей методических объединений, методистов образовательных организаций г. Томска и Томской области	В рамках мероприятия были рассмотрены и проанализированы результаты ОГЭ и ЕГЭ по математике в Томской области в 2022 году, представлен опыт по подготовке школьников к ЕГЭ по математике. Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании предмета; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к ГИА; рассмотрен и обобщен продуктивный опыт работы по подготовке к ГИА для использования педагогами в собственной профессиональной деятельности

8	Региональная дистанционная олимпиада для учителей в области математического образования	19.11.2022 г., онлайн, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышены профессиональный уровень и качество работы учителей математики, реализована поддержка лидеров математического образования
9	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Алгоритмический подход к решению задач по геометрии как способ формирования метапредметных компетенций»	08– 09.12.2022 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании геометрии; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к решению задач ЕГЭ по геометрии
10	Семинар-совещание «Анализ результатов итоговой аттестации по математике в 9, 11 классах в 2022 году»	27.12.2022 г., онлайн, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Педагоги проинформированы об общих результатах обучающихся Томской области в ЕГЭ по математике в 2022 году, рассмотрены типичные ошибки при записи решений заданий повышенной сложности; повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики
11	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Система подготовки к ГИА по математике»	Февраль 2022 г., ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики
12	Семинар-совещание «Переход общеобразовательных организаций Томской области на обновленные ФГОС СОО»	16.02.2023 г., онлайн, ТОИПКРО, для учителей математики, руководителей методических объединений, методистов образовательных организаций г. Томска и Томской области	Педагоги проинформированы об особенностях преподавания учебного предмета «Математика» в контексте обновленного ФГОС СОО, о специфике базового и углубленного уровней, о порядке формирования рабочей программы по учебному предмету, о полезных электронных ресурсах для учителя математики; повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики

13	Межрегиональная конференция педагогов и обучающихся «Математическое моделирование задач естествознания»	07.04.2023 г., очно с применением дистанционных технологий, для учителей математики и обучающихся образовательных организаций г. Томска и Томской области	Повышены качество образования в предметной области «Математика», уровень профессиональных компетенций и методической грамотности учителей математики, уровень развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности в области математики
14	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы обучения комбинаторике, теории вероятностей и статистике в основной школе»	13–14.04.2023 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; педагоги проинформированы об изменениях в КИМ ОГЭ и ЕГЭ по математике по заданиям теории вероятностей, рассмотрены способы решения и оформления новых типов заданий ОГЭ, ЕГЭ по математике
15	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методика обучения решению задач с параметром на уроках математики»	11–12.05.2023 г., очно, ТОИПКРО, для учителей математики г. Томска и Томской области	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; выявлены профессиональные дефициты в преподавании предмета; актуализированы вопросы методики подготовки обучающихся к решению задач повышенной сложности ЕГЭ (задач с параметром)
16	Участие в вебинарах ФИПИ, федеральных издательств	В соответствии с графиком проведения	Повышен уровень предметных и методических компетенций учителей математики; организована поддержка активности педагогов в рамках непрерывного образования по вопросам подготовки к ГИА по математике
17	Реализация «Плана мероприятий, направленных на формирование и оценку функциональной грамотности обучающихся общеобразовательных организаций Томской области в 2022-2023 учебном году»	В течение учебного года, в соответствии с графиком проведения	На региональном уровне, в соответствии с планом мероприятий, постоянно ведется в том числе оценка уровня сформированности функциональной грамотности и метапредметных умений учащихся на разных ступенях образования. Получаемая информация используется образовательными организациями,

	http://coko.tomsk.ru/files/pisa_docs/order_1967.pdf		муниципальными и региональным органами управления образованием для совершенствования учебного процесса. На региональном уровне, с учетом полученной информации, формируются в том числе курсы повышения квалификации и образовательные мероприятия для учащихся и педагогических работников. Реализация указанного плана и мероприятия, включённые в него, доказали свою эффективность. В следующем учебном году необходимо продолжить подобную практику, внося некоторые корректировки в План, с учетом выявленных дефицитов у учащихся и педагогических работников, в том числе учитывая анализ результатов ГИА по учебным предметам.
--	---	--	---

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

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

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Октябрь 2023 г.	Курсы повышения квалификации «Современные методы и технологии преподавания в рамках обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО: математика»	Учителя математики образовательных организаций г. Томска и Томской области
2	Декабрь 2023 г.	Курсы повышения квалификации «Методические особенности изучения неравенств в школьном курсе математики»	Учителя математики образовательных организаций г. Томска и Томской области
3	В течение года	Муниципальный открытый сетевой образовательный проект «Северская инженерная школа»	Обучающиеся образовательных организаций г. Томска и Томской области
4	Март-май 2024 г.	НОМЦ ТГУ: Круглый стол «Решение сложных задач профильного ЕГЭ по математике» в дистанционном формате	Обучающиеся образовательных организаций г. Томска и Томской области
5	В течение года	НОМЦ ТГУ: Цикл видеоуроков «Решение экономических задач профильного ЕГЭ по математике», серия 2	Обучающиеся образовательных организаций г. Томска и Томской области

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

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Август 2023 г.	Мастер-класс по функциональной грамотности для учителей математики
2	Август 2023 г.	Семинар для учителей математики «Результаты проведения ЕГЭ и ОГЭ по математике в Томской области в 2023 году»
3	2023-2024 уч. год	ПТГ на 2023-2024 учебный год «Психодидактический подход как основа трансформации содержания школьного математического образования (на примере изучения темы «Функция»)
4	2023-2024 уч. год	Осенний и весенний тренинги-онлайн на MOODLE MAU ИМЦ г. Томска Мероприятия для обучающихся Практикум подготовки обучающихся к ГИА по отдельным темам школьного курса математики
5	2023-2024 уч. год	ТГПУ: Осенняя и весенняя областные математические школы в ТГПУ

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

Ежегодно Департаментом общего образования Томской области совместно с ТОИПКРО разрабатываются и направляются в органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования, образовательные организации, статистико-аналитические отчеты по результатам проведения государственной итоговой аттестации по программам основного общего и среднего общего образования, и иных оценочных процедур. Данные отчеты содержат информацию о выявленных дефицитах обучающихся как в разрезе муниципалитета, так и в разрезе школы.

В рамках функционирования внутренней системы оценки качества образования образовательным организациям рекомендуется разрабатывать и организовывать школьные диагностические работы с учетом выявленных дефицитов на основе анализа результатов внешних оценочных процедур (в том числе ГИА).

5.2.4. Работа по другим направлениям

Постоянная работа с педагогическими работниками и учащимися ОО Томской области в рамках реализации Плана мероприятий, направленных на формирование и оценку функциональной грамотности обучающихся общеобразовательных организаций Томской области в 2023-2024 учебном году (План в настоящее время в стадии разработки).

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Соколов Борис Васильевич</i>	<i>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», доцент кафедры математического анализа и теории функций, кандидат физико-математических наук, председатель региональной ПК ЕГЭ по математике</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Пивоваров Вячеслав Олегович</i>	<i>Заведующий ЦОКО ТОИПКРО</i>
<i>Миронова Мария Вячеславовна</i>	<i>Специалист по УМР ЦОКО ТОИПКРО</i>