

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ
по математике (базовый уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2808	52,72	2671	52,79	2604	53,30

Число участников ЕГЭ на базовом уровне уменьшается, а процент участия постепенно, примерно на 0,5 % в год, возрастает.

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

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1806	64,32	1737	65,03	1706	65,1
Мужской	1002	35,68	934	34,97	898	34,49

Соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ по математике на базовом уровне, практически не изменяется в течение трех последних лет.

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

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	2800	99,7	2666	99,8	2594	99,6
Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0	0	1	0,04	7	0,3
Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА)	8	0,3	4	0,16	3	0,1

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№п/п	Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1	выпускники лицеев и гимназий	756	26,9	689	25,8	696	26,7
2	выпускники СОШ	1844	65,7	1798	67,3	1702	65,4
3	выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	89	3,2	93	3,5	118	4,5
4	Вечерняя (сменная) общеобразовательная школа	10	0,4	14	0,5	10	0,4
5	Кадетская школа-интернат	58	2	37	1,4	45	1,7
6	Основная общеобразовательная школа	3	0,1				
7	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	48	1,7	40	1,5	33	1,3

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	Александровский район	35	1,34
2	Асиновский район	58	2,23
3	Бакчарский район	22	0,84
4	Верхнекетский район	42	1,61
5	ВУЗы	0	0
6	г.Кедровый	15	0,58
7	г.Северск	267	10,25
8	г.Стрежевой	152	5,84
9	г.Томск	1210	46,47
10	Зырянский район	17	0,65
11	Каргасокский район	60	2,3
12	Кожевниковский район	45	1,73
13	Колпашевский район	177	6,8
14	Кривошеинский район	19	0,73
15	Молчановский район	42	1,61
16	НОУ	28	1,08
17	ОГОУ	75	2,88
18	ОО в учреждении УФСИН	6	0,23
19	Парабельский район	50	1,92
20	Первомайский район	26	1
21	Тегульдетский район	37	1,42
22	Томский район	161	6,18
23	Чаинский район	36	1,38
24	Шегарский район	24	0,92

Наибольшая часть выпускников, принимающих участие в ЕГЭ по математике базового уровня, из Томска, следующий по количеству участников – г. Северск, затем Колпашевский район, следующий – Томский район.

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

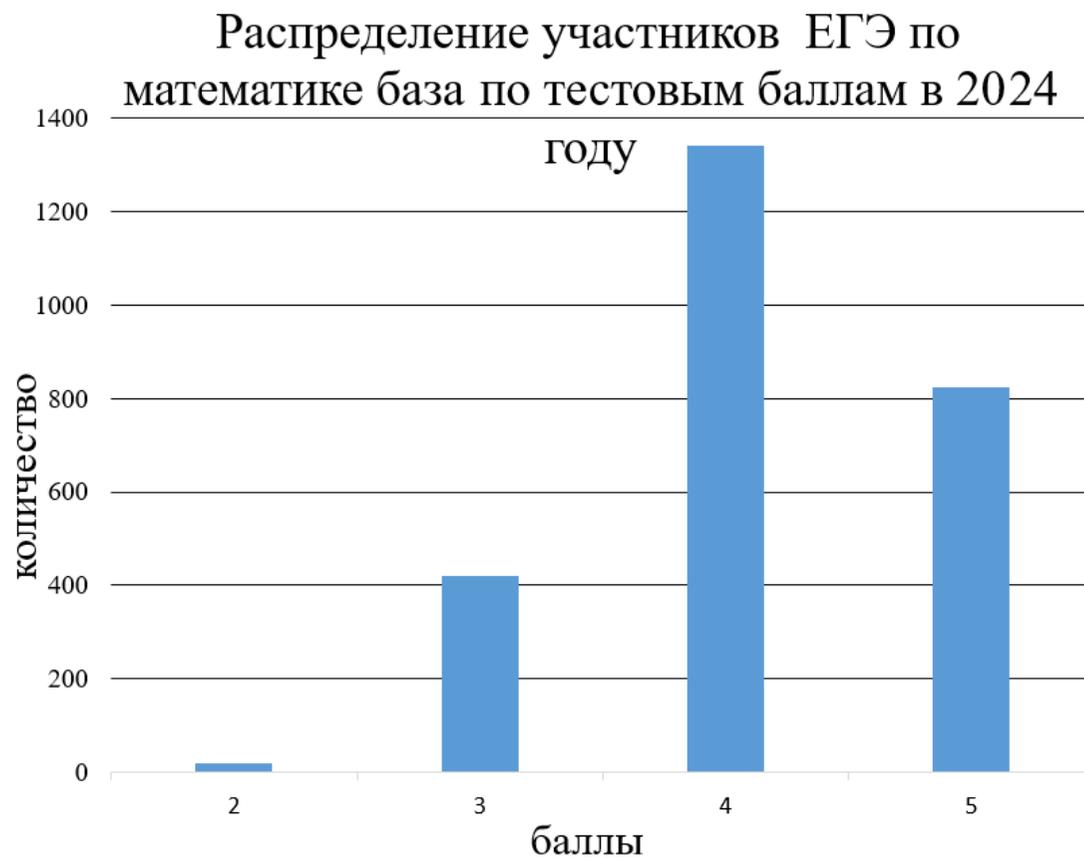
1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

В 2024 году ЕГЭ по математике на базовом уровне сдавали 2604 человека, что составило 53,3% от всех выпускников. Доля выпускников выросла за три последних года менее, чем на 1 процент.

Также практически не изменились доли выпускников по типам ОО АТЕ региона от общего количества участников по сравнению с прошлым годом.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл – отметку по пятибалльной шкале)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	«2», %	88 (3.13%)	56 (2.10%)	20 (0.77%)
2.	«3», %	437 (15.56%)	551 (20.63%)	419 (16.09%)
3.	«4», %	1254 (44.66%)	1222 (45.75%)	1340 (51.46%)
4.	«5», %	1029 (36.65%)	842 (31.52%)	825 (31.68%)
5.	Средний балл	4.15	4.07	4.14

Более, чем в четыре раза с 2022, и более, чем в два раза с 2023 года, уменьшилась доля участников, получивших «2» на ЕГЭ по математике базового уровня. Немного больше чем на 5% увеличилась доля участников, получивших на экзамене «4».

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.	Выпускник общеобразовательной организации текущего года	0,77	16,11	51,43	31,69
2.	Выпускник общеобразовательной организации, не завершивший среднее общее образование (не прошедший ГИА)	0	33,33	66,67	0
3.	Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0	0	57,14	42,86

№ п/п	Категории участников	Доля участников, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
4.	Участники ЕГЭ с ОВЗ	12,84	32,11	35,78	19,27

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

№п/ п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1	Средняя общеобразовательн ая школа с углубленным изучением отдельных предметов	118	1,69	21,19	50	27,12
2	Средняя общеобразовательн ая школа	1702	0,71	18,39	52,41	28,5
3	Открытая (сменная) общеобразовательн ая школа	33	18,18	54,55	27,27	0
4	Лицей	358	0	7,26	43,85	48,88
5	Кадетская школа- интернат	45	0	26,67	60	13,33
6	Гимназия	338	0	6,21	56,51	37,28
7	Вечерняя (сменная) общеобразовательн ая школа при воспитательно- трудовых колониях	6	0	33,33	50	16,67

Лучшие результаты по базовой математике на ЕГЭ показали выпускники лицеев и гимназий, в которых наименьшая доля участников получили «3», а качественный результат составил свыше 92%.

Неплохие результаты, с долей неудовлетворительных результатов менее 2%, показали выпускники средних общеобразовательных школ и средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, качественный результат которых 77–78%.

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	898	1,11	18,93	55,35	24,61
2.	мужской	1706	0,59	14,6	49,41	35,4

Результаты юношей по математике базового уровня в целом несколько превосходят результаты девушек.

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

По сравнению с прошлым годом в два раза уменьшилось число АТЕ, в которых есть выпускники, получившие «2». Не стало выпускников с неудовлетворительным результатом в Асиновском районе, г. Северске, Зырянском районе, Каргасокском районе, Кожевниковском районе, Кривошеинском районе, Первомайском районе. Все остальные результаты мало отличаются от прошлого года.

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1	Александровский район	35	0	20	54,29	25,71
2	Асиновский район	58	0	24,14	53,45	22,41

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
3	Бакчарский район	22	0	22,73	50	27,27
4	Верхнекетский район	42	4,76	7,14	40,48	47,62
5	г.Кедровый	15	13,33	33,33	46,67	6,67
6	г.Северск	267	0	14,98	53,93	31,09
7	г.Стрежевой	152	1,32	28,95	47,37	22,37
8	г.Томск	1210	0,25	13,06	52,15	34,55
9	Зырянский район	17	0	11,76	52,94	35,29
10	Каргасокский район	60	0	6,67	46,67	46,67
11	Кожевниковский район	45	0	13,33	42,22	44,44
12	Колпашевский район	177	4,52	22,6	56,5	16,38
13	Кривошеинский район	19	0	15,79	52,63	31,58
14	Молчановский район	42	0	19,05	42,86	38,1
15	НОУ	28	0	7,14	46,43	46,43
16	ОГОУ	75	0	24	52	24
17	ОО в учреждении УФСИН	6	0	33,33	50	16,67
18	Парабельский район	50	2	22	60	16
19	Первомайский район	26	0	19,23	34,62	46,15
20	Тегульдетский район	37	0	29,73	45,95	24,32
21	Томский район	161	0	12,42	52,8	34,78
22	Чаинский район	36	5,56	19,44	55,56	19,44
23	Шегарский район	24	0	16,67	33,33	50

2.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	МБОУ "Кривошеинская СОШ"	10	60,00	40,00	0,00	0,00
2	МБОУ Северский лицей	10	60,00	40,00	0,00	0,00
3	МАОУ "Кожевниковская СОШ №2"	23	60,87	39,13	0,00	0,00
4	МАОУ Гуманитарный лицей г. Томска	86	63,95	36,05	0,00	0,00
5	МБОУ "Каргасокская СОШ №1"	25	64,00	36,00	0,00	0,00
6	МАОУ СОШ №36 г. Томска	12	75,00	16,67	8,33	0,00
7	МАОУ Сибирский лицей г. Томска	29	86,21	13,79	0,00	0,00
8	МАОУ "Зональненская СОШ" Томского района	23	91,30	8,70	0,00	0,00

В списке ОО с лучшими результатами ОО со 100 % качественной успеваемостью. Причем количество «5» везде больше, чем «4».

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1	МАОУ "СОШ №4 им. Е.А. Жданова" г. Колпашево	25	4,00	40,00	48,00	8,00
2	МБОУ "Парабельская СШ им. Н.А. Образцова"	20	5,00	35,00	50,00	10,00
3	МАОУ СОШ №19	40	5,00	30,00	55,00	10,00
4	МОУ "СОШ №7" г. Стрежевой	40	5,00	25,00	45,00	25,00
5	МБОУ "Белоярская СОШ №1" Верхнекетского района	13	7,69	0,00	23,08	69,23
6	МБОУ "Клюквинская СОШИ" Верхнекетского района	10	10,00	20,00	50,00	20,00
7	МАОУ СОШ №5 им. Ерохина	10	10,00	20,00	60,00	10,00
8	МКОУ ОСОШ г. Колпашево	33	18,18	54,55	27,27	0,00

Самое большое количество неудовлетворительных результатов и наибольшую долю «2» за ЕГЭ по математике базового уровня получили выпускники МКОУ ОСОШ г. Колпашево: 6 участников и 18,18%. В остальных ОО было по 1–2 неудовлетворительных результата.

2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

По результатам рассмотрения вышеуказанных таблиц, можно сделать следующие выводы:

- число участников экзамена по базовом математике в 2024 году (2671), практически не изменилось по сравнению с 2023 годом;
- уменьшилась доля неудовлетворительных оценок, увеличилась доля тех, кто получил «4»;
- качественная успеваемость по результатам ЕГЭ по математике выросла на 6 % по сравнению с 2023 годом и на 8 % по сравнению с 2022 годом.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Экзаменационная работа содержит 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. Максимальный балл за всю работу равен 21. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

В сравнении с КИМ 2023 изменений в содержании нет. В начале работы собраны практико-ориентированные задания, позволяющие продемонстрировать умение применять полученные знания из различных разделов математики при решении практических задач, затем следуют блоки заданий по геометрии, по алгебре и началам математического анализа.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-33

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе получивших «3»	в группе получивших «4»	в группе получивших «5»
1	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	90,09	31,15	73,27	93,43	97,58
2	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	94,71	80,33	91,17	95,07	96,97
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	97,24	55,74	94,51	98,28	100
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	90,4	31,15	75,66	92,91	98,18

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе получивших «3»	в группе получивших «4»	в группе получивших «5»
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Б	85,56	9,84	54,42	90,22	99,39
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	86,09	37,7	75,66	86,72	93,94
7	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Б	87,41	31,15	66,83	90	97,82
8	Умение проводить доказательные рассуждения	Б	96,98	63,93	92,84	98,36	99,27
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	86,24	13,11	61,58	90	98,06
10	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	92,67	42,62	79,47	94,93	99,39
11	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	22,12	0	0,95	11,12	52,36

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе получивших «3»	в группе получивших «4»	в группе получивших «5»
12	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	73,91	4,92	25,3	76,72	99,15
13	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	39,13	0	5,01	25,52	81,45
14	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	85,48	16,39	64,92	87,76	97,33
15	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	84,99	3,28	52,98	90,52	98,3
16	Уметь выполнять вычисления значений и преобразования выражений	Б	29,11	1,64	2,86	13,13	70,42
17	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Б	48,24	0	7,64	36,87	90,91
18	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Б	27,18	1,64	3,82	13,36	63,39
19	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать	Б	64,23	1,64	21,72	61,72	94,55

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе получивших «3»	в группе получивших «4»	в группе получивших «5»
	текстовые задачи разных типов, умение выбрать подходящий изученный метод для решения задачи						
20	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Б	58,9	1,64	22,67	53,81	89,82
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбрать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	14,78	0	0,72	7,16	35,39

Высокий результат решаемости (более 90 %) заданий базового ЕГЭ по математике в 2024 году в заданиях №1, 2, 3, 4, 8, 10.

Низкие результаты (менее 40 %) в заданиях №11, 13, 16, 18, 21. В этих заданиях надо было показать умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбрать подходящий изученный метод для решения задачи.

Данные таблицы указывают на то, что у участников ЕГЭ, получивших оценку «5», достаточно высока решаемость (более 70%) по всем заданиям, кроме №11, №18, №21, в которых проверяется умение решать стереометрические задачи, уравнения и логические задачи.

У участников ЕГЭ, получивших оценку «4», кроме заданий №11,18 и 21, сложности возникли при решении заданий №13, 16, 17, 18, 19 и 20. То есть плохо сформированы умения решать уравнения, строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять вычисления с логарифмами, радикалами, тригонометрическими функциями.

Участники, получившие на ЕГЭ оценку «3», на достаточном уровне (более 70%) выполняют по семь/восемь заданий из первых десяти. В остальных заданиях, в которых необходимо показать уровень владения материалом, который изучался в 10–11 классах, решаемость находится на очень низком уровне.

Участники, получившие на ЕГЭ оценку «2», на достаточном уровне не выполнили ни одного задания.

Наибольшую сложность вызывают на протяжении трех лет задания №11 и №13 (решение стереометрических задач), №16 и №18 (умение преобразовывать и производить вычисления с выражениями), №21 (уметь строить простейшие математические модели).

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Ниже приведены примеры заданий КИМ ЕГЭ по базовой математике. К каждому заданию указаны причины, по которым произошла ошибка, при этом задания расположены в порядке убывания частоты ошибки согласно вееру ответов.

Задание №1

1 Теплоход рассчитан на 710 пассажиров и 25 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 80 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Процент правильных ответов – 90,09% (93,57% в 2023г.). Задание проверяет адекватность восприятия практико-ориентированных задач. Для его решения достаточно понимать текстовую информацию, уметь выполнять арифметические действия, делать прикидку и оценку.

Основные причины оценивания задания №1 в «0» баллов:

- Округление с недостатком, вместо округления с избытком;
- Неверные вычисления.

Задание №2

2 Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) объём воды в Каспийском море	1) 78 200 км ³
Б) объём комнаты	2) 75 м ³
В) объём ящика для овощей	3) 0,5 л
Г) объём банки сметаны	4) 50 л

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

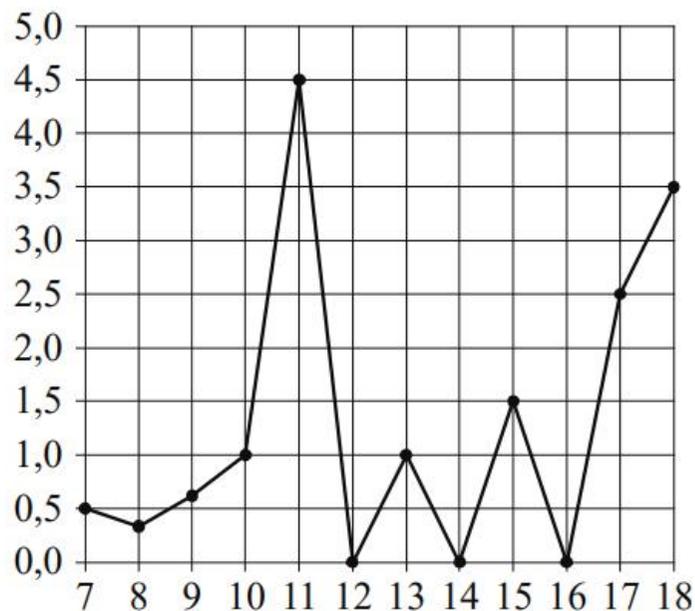
Процент правильных ответов – 94,71% (96,56% в 2023г.). Возможные ошибки связаны с невнимательностью: представленные данные, как правило, имеют разные единицы измерения или разную форму записи.

Основные причины оценивания задания №2 в «0» баллов:

- Неверно проведено сравнение объемов в литрах.

Задание №3

- 3** На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Элисте с 7 по 18 декабря 2001 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку наибольшее суточное количество осадков в Элисте за данный период. Ответ дайте в миллиметрах.

Процент правильных ответов – 97,24 % (97,72 % в 2023г.). Это задание на чтение диаграммы, связанной с реальной жизненной ситуацией. Это задача, решаемая подавляющим большинством выпускников.

Основные причины оценивания задания №3 в «0» баллов:

- Дан ответ на вопрос о количестве осадков в последний час суток.

Задание №4

4

Площадь трапеции вычисляется по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — длины оснований трапеции, h — её высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 6$, $b = 4$ и $h = 6$.

Процент правильных ответов – 90,4 % (89,14 % в 2023г.). Это несложная задача практического содержания (в текущем году без физического содержания в формулировке задания), сводящаяся к подстановке заданных числовых значений величин в формулу и выполнению вычислений.

Основные причины оценивания задания №4 в «0» баллов:

- Неправильный порядок действий при вычислении значения дробного выражения.

Задание №5

5

В фирме такси в наличии 28 легковых автомобилей: 21 из них чёрного цвета с жёлтыми надписями на боках, остальные — жёлтого цвета с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.

Задание на вероятность, на умение строить и исследовать простейшие математические модели. Процент правильных ответов – 85,56 % (87,91 % в 2023г.).

Основные причины оценивания задания №5 в «0» баллов:

- Неверно вычислено отношение чисел
- Дан ответ на другой вопрос. Например, найдена вероятность того, что приедет машина черного цвета.

Задание №6

6

Любовь Игнатьевна собирается в туристическую поездку на трое суток в некоторый город. В таблице дана информация о гостиницах в этом городе со свободными номерами на время её поездки.

Название гостиницы	Рейтинг гостиницы	Расстояние до центральной площади (км)	Цена номера (руб. за сутки)
«Южная»	6,4	1,5	3700
«Уют-плюс»	8,1	2,3	3200
«Центральная»	7,2	2,7	3100
«Вокзальная»	8,4	2,9	3000
«Турист»	7,5	2,2	3150
«Эльдорадо»	6,8	3,1	3000

Любовь Игнатьевна хочет остановиться в гостинице, которая находится не дальше 2,4 км от центральной площади города и цена номера в которой не превышает 3500 рублей за сутки. Среди гостиниц, удовлетворяющих этим условиям, выберите гостиницу с наивысшим рейтингом. Сколько рублей стоит проживание в этой гостинице в течение трёх суток?

Процент правильных ответов – 86,09% (87,77% в 2023г.). Это задание на проверку умений работать с таблицами данных и моделировать различные комбинации, а после проводить вычисления с выбранными данными.

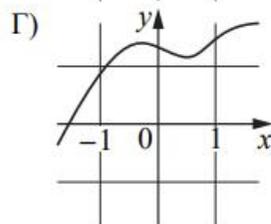
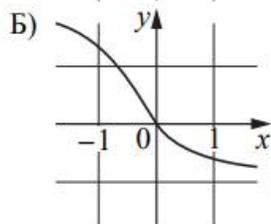
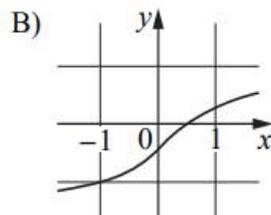
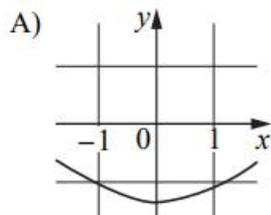
Основные причины оценивания задания №6 в «0» баллов:

- Не учтены все параметры выбора гостиницы,
- Указана сумма за один день,
- Указан рейтинг гостиницы вместо суммы, которую надо заплатить за 3 дня.

Задание №7

7 Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1; 1]$.

ГРАФИКИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) на отрезке $[-1; 1]$ функция убывает
- 2) в каждой точке отрезка $[-1; 1]$ функция принимает отрицательное значение
- 3) на отрезке $[-1; 1]$ функция возрастает
- 4) в каждой точке отрезка $[-1; 1]$ функция принимает положительное значение

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Задание на умение выполнять действия с функциями. Доля правильных ответов – 87,41% (91,74% в 2023 г.).

Основные причины оценивания задания №7 в «0» баллов:

- Неумение различать область убывания от области знакопостоянства функции,
- Неумение отличать области убывания и возрастания функции по графику.

Задание №8

8 Хозяйка к празднику купила торт, ананас, сок и мясную нарезку. Торт стоил дороже ананаса, но дешевле мясной нарезки, сок стоил дешевле торта. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Мясная нарезка — самая дорогая из покупок.
- 2) За сок заплатили больше, чем за мясную нарезку.
- 3) Ананас стоил дешевле мясной нарезки.
- 4) Торт — самая дешёвая из покупок.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

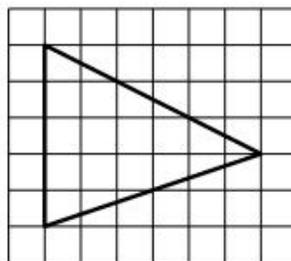
Процент правильных ответов – 96,98% (94,17% в 2023г.). Задание проверяет сформированность у обучающихся общей логической культуры. Для получения логической цепочки здесь не требуются вычислительные навыки, а используются полученная информация и здравый смысл.

Основные причины оценивания задания №8 в «0» баллов:

- Неумение оценить логическую правильность высказываний,
- Неумение построить логически правильные рассуждения.

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 правильных ответов – 86,24% (80,92% в 2023г.). Задание позволяет применять знания о геометрических объектах к решению практических задач.

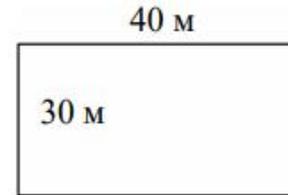
Основные причины оценивания задания №9 в «0» баллов:

- Ошибка в формуле площади квадрата,

- Ошибка в расчетах при применении формулы Пика.

Задание №10

- 10** Участок земли для строительства дачи имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 30 м. Одна из больших сторон участка идёт вдоль реки, а три остальные стороны нужно обнести забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.



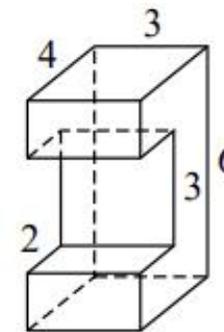
Процент правильных ответов – 92,67% (77,69% в 2023г.). Задание позволяет применять знания о геометрических объектах к решению практических задач.

Основные причины оценивания задания №10 в «0» баллов:

- Построена неверная формула для нахождения длины забора (исключена неверная сторона),
- Вычислительные ошибки,
- Вычислена площадь вместо периметра.

Задание №11

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



Процент правильных ответов – 22,12% (49,16% в 2023г.). Задание проверяет умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (объема). Необходимые для решения задачи формулы даны в справочных материалах

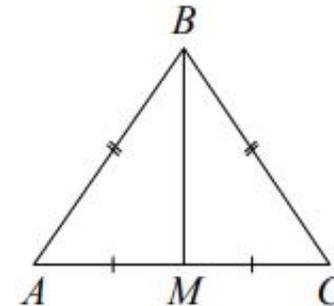
Основные причины оценивания задания №11 в «0» баллов:

- Вычислен объем вместо площади поверхности,
- Учтены не все поверхности детали,
- Не учтены парные грани,
- Вычислительные ошибки.

Задание №12

12 В треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 26$,
 $AC = 20$. Найдите длину медианы BM .

Ответ: _____.



Процент правильных ответов – 73,91% (49,54% в 2023г.). Это планиметрическая задача, связанная со знанием основных тригонометрических функций и свойств прямоугольных треугольников.

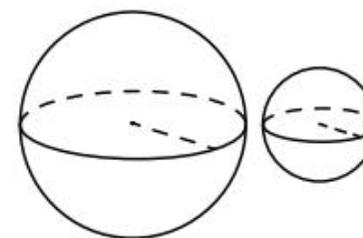
Основные причины оценивания задания №12 в «0» баллов:

- Найдена комбинация чисел из периметра и длины половины стороны,
- Вычислительные ошибки.

Задание №13

13 Даны два шара с радиусами 7 и 1. Во сколько раз объём большего шара больше объёма меньшего?

Ответ: _____.



Процент правильных ответов – 39,13% (21,71% в 2023г.). Задание проверяет умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин. Несмотря на то, что необходимые для решения задачи формулы даны в справочных материалах, для получения ответа нужно понимать геометрическую суть задания.

Основные причины оценивания задания №13 в «0» баллов:

- В ответ записано отношение радиусов/коэффициент подобия
- В ответ записан квадрат коэффициента подобия
- Неправильно возведен в куб

Задание №14

14 Найдите значение выражения $(3,1 + 3,4) \cdot 3,8$.

Процент правильных ответов – 85,48% (66,41% в 2023г.). Анализ результатов выполнения данного задания показывает, что около 15% участников экзамена имеют недостаточно сформированные арифметические навыки и, как следствие, у них заведомо есть сложности в освоении не только курса математики, но и других естественных наук. Необходимо своевременно выявлять указанные пробелы и ликвидировать их путем систематических упражнений.

Основные причины оценивания задания №14 в «0» баллов:

- Неправильно поставлена или отсутствует запятая в десятичной дроби,
- Ошибки в табличном умножении,
- Нарушена позиционная запись при умножении десятичных дробей.

Задание №15

15 В городе 120 000 жителей, причём 40 % — это пенсионеры. Сколько пенсионеров в этом городе?

Процент правильных ответов – 84,99% (82,82% в 2023г.). Это задание оказалось сложным для тех, кто не преодолел минимальный порог баллов – справилось всего 3,28 %, в остальных группах ситуация благополучная. В данной задаче необходимо уметь находить проценты от числа, что есть самая сложная тема для учащихся, которая возникает еще в 6 классе.

Основные причины оценивания задания №15 в «0» баллов:

- Ошибочно понято условие задачи/ читательская грамотность,
- Ошибочное количество нулей в вычислениях.

Задание №16

16 Найдите значение выражения $\log_{\sqrt{11}} 11^2$.

Процент правильных ответов – 29,11% (73,54% в 2023г.). Задание позволяет оценить уровень сформированности навыков работы со степенями с целыми показателями: как делить и умножать степенные выражения и что такое число в отрицательной степени. Заметим, что все правила действий со степенями представлены в справочных материалах в разделе «Свойства степени». Основные ошибки связаны с неверным порядком действий – 3 5 разделили на 33, а потом полученный ответ умножили на 3. Некоторые в ответ записали значение показателя степени, который получается в результате преобразований – 1.

Основные причины оценивания задания №16 в «0» баллов:

- Неверные применение свойств логарифма,
- Несформированные навыки работы с показателем степени.

Задание №17

17

Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x} = 4$.

Процент правильных ответов – 48,24% (67,43% в 2023г.). Простейшее показательное уравнение. Для того чтобы исключить возможность арифметической ошибки в этом задании, можно делать проверку полученного ответа путем его подстановки в исходное уравнение. Только после этого нужно принять окончательное решение о записи нужного корня в ответ. Заметный процент участников экзамена базового уровня имеет сложности с решением уравнений, в которых необходимо провести минимальное одношаговое преобразование.

Основные причины оценивания задания №17 в «0» баллов:

- Неумение использовать свойства степени,
- Несформированность вычислительных навыков при действии с целыми степенями.

Задание №18

18 Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{(x-2)^2}{x-1} > 0$	1) (1; 2)
Б) $\frac{x-1}{x-2} > 0$	2) $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$
В) $(x-1)(x-2) < 0$	3) $(1; 2) \cup (2; +\infty)$
Г) $(x-1)^2(x-2) < 0$	4) $(-\infty; 1) \cup (1; 2)$

Запишите в приведённой в ответе таблице под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

Доля правильных ответов – 27,18% (36,61% в 2023г.). Для правильного ответа нужно уметь решать простейшие целые и дробно-рациональные неравенства. Основные ошибки связаны с неумением применять метод интервалов, решать дробно-рациональные неравенства.

Основные причины оценивания задания №18 в «0» баллов:

- Ошибки при решении неравенств методом интервалов.

Задание №19

- 19** Найдите четырёхзначное число, большее 7000, но меньшее 9000, которое делится на 50 и каждая следующая цифра которого меньше предыдущей. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Процент правильных ответов – 64,23% (35,73% в 2023г.). Эта задача на конструирование числа с заданными свойствами. Для более быстрого ее решения нужно знать признаки делимости, можно использовать разумный перебор. Основные ошибки связаны с невнимательным чтением условия задачи.

Основные причины оценивания задания №19 в «0» баллов:

- Непонимание условия задания,
- Незнание признака деления чисел,
- Неверные вычисления.

Задание №20

- 20** Из городов А и В, расстояние между которыми равно 320 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 2 часа на расстоянии 170 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

Процент правильных ответов – 58,9% (19,89% в 2023г.). Это задание – элементарная текстовая задача на движение. Задание выполнило чуть более половины участников экзамена; это показывает, что умения верно прочитать условие текстовой задачи, составить математическую модель, решить полученную задачу и проверить ответ, к сожалению, недостаточно развиваются в школе. Следует продолжать работу по переносу акцентов в изучении математики с формальных технических упражнений на развитие навыков математического мышления, умений применять математику при решении практических задач.

Основные причины оценивания задания №20 в «0» баллов:

- Дан ответ на другой вопрос,
- Ошибки при решении квадратного уравнения,

- Дан ответ, невозможный по смыслу задачи. Например, скорость значительно больше реальной для автомобиля или выражена отрицательным числом.

Задание №21

21

В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:

- за 2 золотые монеты получить 3 серебряные и одну медную;
- за 5 серебряных монет получить 3 золотые и одну медную.

У Николая были только серебряные монеты. После нескольких посещений обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 50 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николая?

Процент правильных ответов – 14,78% (30,99% в 2023г.). Это задание относится к задачам на «смекалку». Наиболее вероятными причинами неверных ответов в данном случае являются непонимание условия задачи, неумение строить математическую модель, вычислительные ошибки.

Основные причины оценивания задания №21 в «0» баллов:

- Вычислительные ошибки,
- Непонимание условия задачи, недостаточно развитые навыки для решения логических задач.

Для заданий, решаемость которых была менее допустимого уровня, приведем возможные причины того, что задания решены слабо:

- Задания №11 и №13, решаемость которых ниже 40%, являются сложными для выпускников, так как у участников ЕГЭ не сформированы навыки выполнения практико-ориентированных задач. Не достаточен багаж теоретических знаний о стереометрических моделях, отсутствует навык решения расчетных задач.

- Задания №16 и №17, решаемость которых ниже 50%, проверяют умение решать логарифмические и показательные уравнения. На результат выполнения этих заданий в большей степени оказало влияние несформированность предметных умений работы по решению уравнений.

- Задание №18, решаемость которого составила всего 27%, на высоком уровне решили только выпускники, получившие «5». Участники ЕГЭ по базовой математике при выполнении этого задания демонстрируют несформированность универсальных учебных познавательных действий, отсутствие базовых логических действий (умение устанавливать существенный признак для сравнения и обобщения); отсутствие базовых исследовательских действий (овладение видами деятельности по преобразованию и применению знаний в различных учебных ситуациях, умение анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность).

- Задание №21 традиционно имеет по результатам ЕГЭ базового уровня низкую решаемость. Задание оказалось трудным для всех групп участников, даже те участники экзамена, которые получили «5», показали решаемости данного задания около 35%. По результатам выполнения задания можно сделать вывод о том, что у всех групп выпускников эти умения сформированы недостаточно. На успешность выполнения задания могла повлиять несформированность умения выявлять данные, необходимые для решения задачи (что дано, что нужно найти), несформированность умения работать с информацией (выбрать из текста данные, нужные для решения задачи; проанализировать полученную информацию, составить математическую модель (формулу для вычисления стоимости набора), которую нужно использовать при решении задачи, выбрать нужный вариант; несформированность умений самоконтроля (возможно, были допущены ошибки при выполнении вычислений).

Низкий процент выполнения заданий №11, 13, 16, 17, 18 и 21 говорит о том, что выпускники слабо готовы к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания, не способны критически оценивать и интерпретировать информацию, не владеют навыками познавательной, учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем, и свидетельствует о недостаточной сформированности метапредметных навыков и умений.

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

В соответствии с требованиями ФГОС СОО должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

- познавательные – готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- коммуникативные – владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- регулятивные – владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов. И, наоборот, через предметные умения при изучении математики в школе формируются различные метапредметные результаты обучения.

Проанализируем их через успешность выполнения заданий ЕГЭ.

1) Владение умениями анализа и интерпретации графической информации, ее структурирование, сравнение (оценка) и аргументирование – особенно ярко проявляется в заданиях №3, 7. Участники экзамена с плохо сформированным таким навыком путают оси координат, неверно считывают смысл переменных, не ориентируются на единицы измерения представленных величин, неверно интерпретируют свойства графиков представленных функций.

2) Смысловое чтение, владение умениями анализа и интерпретации текстовой информации; установление причинно-следственных связей и выполнение умозаключений – задания №1, 4, 6, 19–21. Этот навык проявляется, прежде всего, при анализе текстовых задач, когда нужно прочитать и осознать условие, выделить основные факты и после этого переходить к построению и исследованию математической модели. Ошибки могут происходить из-за невнимательного чтения и понимания условия, когда при построении модели учитываются не все условия задачи или в ответе, указывается не та величина, о которой спрашивают.

3) Моделирование реальных ситуаций на языке математики; создание знаковой системы решения задачи; нахождение альтернативного решения, совмещение традиционных и новых способов деятельности – задания №4, 10, 15, 19-21. Особенно ярко этот навык проявляется при решении практико-ориентированных задач. Его слабое развитие не позволяет решать даже простейшие планиметрические задачи, логические и текстовые задания.

4) Владение критическим мышлением, то есть работа с фактами: сопоставление, умение отличать недостоверную информацию, находить логическое несоответствие, определять двусмысленность – задания №8, 21.

5) Представление информации в различных форматах, перевод информации из одного формата в другой – задания №9, 11, 19.

6) Синтезирование информации, самостоятельно достраивая недостающие компоненты в условии задачи – задания №10, 12, 13. Этот навык особенно ярко проявляется в геометрических задачах, которые решаются в несколько действий.

7) Владение навыками ставить вопросы, определять цели, формулировать и обосновывать гипотезы, планировать и выбирать способ действий, контролировать, анализировать и корректировать свою деятельность – задания №19–21. Выбор способов действия достаточно наглядно можно увидеть при решении уравнений и неравенств разного типа, хотя выпускники в большинстве случаев выбирали метод решения, изучавшийся на занятиях в школе, а не подбирали оптимальный способ действия.

КИМ ЕГЭ по базовой математике проверяет прежде всего умение выпускников применять математические знания в практической жизни.

Так в заданиях №1–4 участникам ЕГЭ предлагается показать умение выполнять базовые арифметические действия, вычислять значение числовых и буквенных выражений, производить по формулам и правилам подстановки и преобразования, знать отношения между именованными величинами, уметь читать диаграммы, извлекать информацию и оперировать с ней, уметь сравнивать величины в разных системах измерения.

Задания №11–13 проверяют сформированность освоения метапредметных умений, связанных с геометрическим материалом. К сожалению, не у всех участников ЕГЭ по математике базового уровня сформированы знания, позволяющие найти площадь, периметр, умения применять теорему Пифагора, вычислять объем, находить площадь поверхности. Все эти умения необходимы человеку для самостоятельной успешной жизнедеятельности.

Если учесть, что большая часть материала, относящегося к метапредметному, изучалась в основной школе, то можно сделать вывод о неготовности выпускников, получивших неудовлетворительные оценки, к обучению в 10–11 классах и отсутствием работы с этими обучающимися в средней школе.

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

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

- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания №1, 2, 3);

- умение строить и исследовать простейшие математические модели (задания №6, 8).

Заметим, что в группе не преодолевших минимальный порог успешно участники справились только с заданиями №2, 3, 8 и 10.

По итогам анализа выполнения заданий ЕГЭ по базовой математике в регионе нельзя считать достаточным усвоение всеми выпускниками региона следующих элементов содержания / умений и видов деятельности:

- умение моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (задания №11, 13);

- умение выполнять вычисления значений и преобразования выражений (задание №16);

- умение решать уравнения и неравенства (задания №17, 18);

- умение строить и исследовать математические модели (задания №19, 20, 21).

В группе не преодолевших порог наблюдается низкий процент сформированности умения выполнять вычисления и преобразования – задание 14 (действия с обыкновенными и десятичными числами), задание 15 (нахождение процентов от заданной величины), задания №16, 17 (действия со степенями и логарифмами), задание 19 (делимость натуральных чисел). Также слабо сформированы умения выполнять действия над геометрическими фигурами – задания №9, 10–13, что указывает на недостаточный уровень знаний по планиметрии и стереометрии.

В группе оценки «3» на низком уровне сформированы умения выполнять вычисления и преобразования – задания №16, 17, 18 (действия со степенями и логарифмами), задание №19 (делимость натуральных чисел). Недостаточно сформированы следующие умения: строить и исследовать простейшие математические модели (задания №20, 21), выполнять действия с геометрическими фигурами (задания №11–13), а также логические навыки (задание №21), что указывает на недостаточный уровень знаний по планиметрии и стереометрии и свидетельствует о недостаточном владении навыками познавательной рефлексии через осознание совершаемых действий и мыслительных процессов.

В группе оценки «4» плохо справились с заданиями по геометрии (№11, 13), заданиями №20 и 21 (умение строить и исследовать математические модели). Наблюдается низкий процент выполнения заданий №16–18 (преобразование выражений и решение простейших неравенств разных типов).

В группе оценки «5» самый низкий процент выполнения 35,5 % наблюдается при решении задания №21 (проверяет логические навыки, умение строить и исследовать математические модели). С остальными группами заданий участники этой группы справились уверенно.

Задания, процент выполнения которых существенно увеличился, – №9, 10, 12, 13, 14, 19, 20. Среди этих семи задач четыре задачи с геометрическим материалом, но большая часть улучшений результатов связана с более простыми условиями, чем в прошлые годы:

№9 – изменение от 80,92 % до 86,24 %, №10 – от 77,69 % до 92,67 %, №12 – от 49,54 % до 73,91 %, №13 – от 21,71 % до 39,13 %.

Так, например, задание №8 – логическая задача на установление истинности приведенных утверждений (процент изменился незначительно от 94,17 % до 96,98 %). Формулировка утверждений задания не содержит терминов «любая из ...», что значительно упрощает анализ их истинности.

№19 – задача на делимость и перебор натуральных чисел. Изменился тип задания – в прошлом году была работа с заданным числом, из которого нужно было вычеркнуть несколько цифр, а в текущем году – найти число, удовлетворяющее заданному условию. Увеличение от 35,73 % до 64,23 %.

№20 – текстовая задача на движение (от 19,89 % до 58,9 %). В прошлом году текстовая задача была на смеси и доставила больше сложностей при решении.

Задания, процент выполнения которых снизился – это №1, 2, 3, 5, 6, 7, 11, 16, 17, 18, 21.

Так, например, процент решаемости задания №1 незначительно снизился с 93,57 % до 90,09 % в этом году. Это несложная текстовая практическая задача на вычисление и округление. Однако в прошлом году задача не требовала прикидки и логического рассуждения, поэтому процент решаемости был немного выше.

№6 – текстовая задача на оптимальный выбор. В задании прошлого года нужно было определить набор номеров, удовлетворяющий пяти параметрам, в текущем году гостиницы характеризовались тремя параметрами. Несмотря на это, процент решаемости стал незначительно ниже – с 87,77 % до 86,09 %.

№16 (изменение от 73,54 % до 29,11 %) – задание на действия со степенями и логарифмами. Условие в этом году содержит логарифм и дробные показатели, которые всегда значительно усложняют решение.

№17 – решение квадратных уравнений. Спад с 76% до 68%. В прошлом году было неполное квадратное уравнение, которое можно было решить вынесением общего множителя. В текущем году – полное квадратное уравнение, для решения которого сначала его нужно было привести к стандартному виду.

№18 – установление соответствия между неравенствами и множествами их решений (от 36,61 % до 27,18 %). В этом году все предложенные неравенства были алгебраическими (целыми и дробно-рациональными), что не позволило выбирать ответы методом исключения, как в прошлом году.

№21 – логическая задача на обмен монет (от 30,99 % до 14,78 %). В прошлом году для решения задачи на смекалку достаточно было указанное в тексте задачи число разложить на произведение трех множителей, упорядочив которые сразу можно было записать ответ.

Положительных изменений результатов проведения ЕГЭ удалось, в частности, добиться за счет использования следующих рекомендаций, включенных в статистико-аналитические отчеты результатов ЕГЭ в прошлые годы:

- своевременное знакомство и работа с документацией по ЕГЭ, с планируемыми изменениями в КИМ (демоверсия, кодификатор, спецификация);
- объяснение учителем практики проверки ответа задачи «на здравый смысл»;
- отработка вычислительных навыков и навыков смыслового чтения;
- изучение опыта работы методических объединений ведущих школ по подготовке к ЕГЭ;
- анализ типичных ошибок и затруднений;
- трансляция эффективных педагогических практик образовательных организаций с наиболее высокими результатами ЕГЭ по математике;
- проведение тематических консультаций для выпускников при подготовке к ЕГЭ по математике;
- повышение квалификации учителей математики для овладения такими методиками, как методика обучения учащихся решению геометрических задач, методика обучения тригонометрии, методика обучения решению текстовых задач и др.;
- применение цифровых образовательных ресурсов и технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ;
- дифференцированный подход в работе с учащимися, что относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и задач, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах;
- увеличение учебного времени, уделяемого предмету геометрии.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей:*

1. Разрабатывать и проводить семинары для учителей математики с участием экспертов предметной комиссии по математике для дальнейшего использования их опыта при подготовке школьников.

2. Учителям необходимо своевременно знакомиться и работать с документацией по ЕГЭ (документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ, открытый банк заданий ЕГЭ, учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ). Нужную информацию можно найти на сайте ФИПИ www.fipi.ru.

3. При планировании образовательного процесса в 10–11 классах соотносить программный материал с кодификатором и спецификацией КИМ с целью обеспечения при обучении полного охвата обозначенных в них тем.

4. Особое внимание обратить на решение задач повышенной сложности по теории вероятностей с использованием формул полной вероятности, формул Бернулли, формул сложения и умножения вероятностей, определения зависимых и независимых, совместных и несовместных событий, понятия условной вероятности.

5. Необходимо обратить серьезное внимание на систематическое изучение геометрии. Важно, как можно чаще привлекать наглядность, геометрические образы и естественные соображения для решения, казалось бы, совершенно абстрактных задач. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета. Кроме того, необходимо выстроить четкую систему отработки базовых навыков стереометрии и контролировать их освоение. Формировать умения проводить обоснованные решения геометрических задач и математически грамотно их записывать.

5. Необходимо повысить объем необычных и творческих заданий в учебном процессе, требующих от обучающихся нестандартного алгоритма действий, где надо применять полученные знания в измененных и новых ситуациях, поскольку такая работа приводит к более глубоким математическим знаниям, повышает

заинтересованность учащихся к улучшению результатов ЕГЭ. Включать в процесс обучения задачи практического содержания, задачи, требующие переформулирования условия, нестандартные задачи.

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

10. Необходимо, чтобы учителя в школе еще больше обращали внимание на знание формул площадей фигур, объема и основные геометрические понятия. Это касается и изучения формул сокращенного умножения, и преобразование выражений, включающих арифметические операции. Как всегда, оставляет желать лучшего обработка заданий, связанных с геометрией, с производной, задачи на работу, движение, смеси.

11. При изучении функциональной линии целесообразно усилить практическую направленность, в частности, отработку теоретической основы алгоритма исследования функции и вычисления точек экстремума, определения промежутков монотонности функции, использования связи графика функции и графика ее производной, нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, знание геометрического смысла производной.

12. Знакомить учащихся с обобщенным методом интервалов и методом рационализации.

13. При изучении геометрического материала важно формировать у школьников понимание общих подходов к решению задач, проводить анализ условия задачи, выделять базовые или опорные задачи, необходимые для решения, грамотно выполнять построения и читать чертеж, использовать необходимые формулы, усилить направление работы, связанное с решением геометрических задач и задач на доказательство.

14. При изучении стереометрии следует обратить внимание на задачи, связанные с построением сечений, а также на задачи, связанные с нахождением углов между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, расстоянием между скрещивающимися прямыми. Следует обратить особое внимание на задачи, связанные с доказательством принадлежности точек прямой и принадлежности точки плоскости. Обратить внимание на координатно-векторный способ решения.

Кроме того, можно выделить конкретные рекомендации для учителей математики, связанные с подготовкой обучающихся к успешному прохождению ГИА, которые возможно стоит предварительно обсудить на заседании методического объединения. Важно чтобы обучающиеся были обучены математической речи. Если при этом уровень математического мышления, техника математических преобразований и вычислений у них достаточно развиты, то и результат будет высоким. Можно предположить, что проблема кроется, например, в злоупотреблении письменными

видами работы, тестами (с краткими ответами); при этом школьники имеют мало практики в устных ответах, развернутых письменных математических решениях. Такой школьник может решить уравнение или неравенство, понимает математический смысл задачи, но в силу отсутствия практики не может ясно и последовательно записать решение задания, в котором надо составить математическую модель, правильно решить и записать верный ответ.

К сожалению, остается проблема перекоса в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам или вариантам прошлых лет. Давая своим ученикам клонированные варианты один за другим, учитель добивается, как ему кажется, безусловного и безукоризненного выполнения работ почти всеми учащимися класса. У него создается ложное мнение, что школьники готовы к сдаче ЕГЭ, и похожее впечатление возникает у самих школьников и их родителей. Проблема в том, что, решая экзаменационные задачи предыдущих лет, школьник готовится к прошлогоднему экзамену, а не к предстоящему.

При сдаче ЕГЭ одним из важных универсальных учебных регулятивных действий является умение выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, в том числе, ресурсов времени. Таким образом, успешность сдачи ЕГЭ может повыситься, если выпускник в процессе подготовки к ЕГЭ научится выбирать верные стратегии планирования времени. В этом направлении продуктивно организовывать тренировочные решения заданий демонстрационных вариантов ЕГЭ, предлагаемых ФИПИ, в режиме ограниченного времени.

Поэтому необходимо отдельно и еще раз подчеркнуть важность реализации в учебном процессе современных образовательных технологий и методов обучения, направленных на активизацию учебно-познавательной деятельности, формирование и развитие исследовательских навыков, универсальных учебных действий и функциональной грамотности обучающихся.

Целесообразно при решении разного типа задач включать открытые вопросы для группового обсуждения: «Что необходимо сделать, чтобы получить правильный ответ?», «Как вы думаете, какой результат может получиться?», «Что необходимо знать (уметь) для выполнения данного задания?». Также при подготовке продуктивно использовать чек-листы, оценочные листы как по отдельным темам, так и по отдельным предметным умениям, математические сочинения и эссе, творческие задания, исследовательские проект-задания и кейсы, приемы из технологии развития критического мышления и другое, содействовать участию обучающихся в математических сменах, олимпиадах, конференциях и конкурсах разного уровня.

Муниципальным органам управления образованием:

Организацию работы по подготовке к ЕГЭ по математике на муниципальном уровне и уровне общеобразовательной организации следует начать с анализа результатов ЕГЭ прошлого года:

- обсуждение статистических и методических материалов;
- сравнение результатов региона и муниципалитета с результатами школы и класса;
- определение типичных ошибок, допущенных учащимися.

Рекомендуется рассмотреть на методических объединениях (района, города) следующие вопросы: новые подходы к организации и содержанию традиционных и инновационных форм методической работы по математике; критерии оценки уровня подготовки выпускников средней школы по математике; анализ результатов ГИА; использование современных образовательных технологий на уроках математики; представление опыта учителей, учащиеся которых показали высокие результаты на ЕГЭ.

Организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров с участием наиболее опытных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе, по выработке эффективных подходов к более качественному обучению.

Для совершенствования качества подготовки выпускников оказывать помощь школам при проведении диагностических работ по математике (не менее двух в учебном году).

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

Учителям, методическим объединениям учителей

В работе с обучающимися, демонстрирующими высокие образовательные результаты, рекомендуем усилить компетентностную составляющую преподавания учебного предмета за счет заданий повышенного уровня сложности, направленных на формирование логического, системного мышления. Это будет способствовать формированию у обучающихся умения решать проблемные и практико-ориентированные задачи.

В работе с обучающимися, демонстрирующими средние и низкие образовательные результаты, особое внимание следует обратить на совершенствование всех видов деятельности. Учителям целесообразно использовать

современные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся.

С целью формирования ключевых компетенций обучающихся по математике в процессе подготовки к ГИА необходимо проектировать индивидуальные образовательные маршруты на основе оценочных процедур. Разрабатывать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся с учетом проверяемых умений и видов деятельности («проблемных зон») ГИА по математике текущего года.

Правильным подходом является систематическое изучение материала, решение большого числа задач по каждой теме – от простых к сложным, изучение отдельных методов решения задач.

При этом организация тематического тестирования, использование в подготовительных тестах (диагностических работах и проч.) заданий в более сложных форматах, нежели будут использованы на экзамене, результативнее прохождения пробного экзамена. Важно подчеркнуть, что решение многочисленных однотипных вариантов экзаменационной работы является наименее эффективной стратегией подготовки. Также недопустим перекос в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам или вариантам прошлых лет. Проблема в том, что, решая экзаменационные задачи предыдущих лет, школьник готовится *к прошлогоднему экзамену*, а не к предстоящему.

При этом следует помнить о том, что подготовка к ЕГЭ будет успешной только при условии качественного системного изучения математики, что подготовка к ЕГЭ, как и ко всякому экзамену – **заключительная часть этапа обучения**, а не цель обучения.

Обеспечить дифференцированный подход к учащимся, организовать для слабых учащихся возможность более быстрой отработки умений в процессе решения простых задач, для сильных учащихся достаточно быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

Вместе с тем, *администрациям образовательных организаций рекомендуем:*

- проанализировать результаты ЕГЭ на заседаниях педсоветов, методического совета, ШМО учителей математики;
- скорректировать методическую работу с педагогами по подготовке обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике;
- руководителям образовательных организаций обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в городских, региональных методических мероприятиях.

Муниципальным органам управления образованием:

- организовать на муниципальных уровнях трансляцию эффективных педагогических практик общеобразовательных организаций с наиболее высокими результатами сдачи ГИА: мастер-классы, с участием председателя и экспертов предметных комиссий, индивидуальные консультации, онлайн-занятия.

При обучении математике необходимо организовать систему изучения практической, жизненно важной математики в течение всего периода обучения (элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе расчетов, навыки самоконтроля с помощью оценки возможных значений физических величин на основе жизненного опыта и изучения предметов курса естествознания).

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для обсуждения на методических объединениях могут быть рекомендованы следующие вопросы и темы:

- определение мер по улучшению качества подготовки обучающихся по математике в 5–9 и 10–11 классах;
- анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи методического объединения по совершенствованию качества образовательного процесса;
- методический анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике;
- осуществление корректировки учебно-тематического планирования в соответствии с результатами ЕГЭ по математике;
- разработка систем мер по профилактике типичных учебных затруднений обучающихся по темам, выносимым на ЕГЭ по математике;
- повышение эффективности работы с базовыми понятиями учебного курса «Математика» (проработка начального курса геометрии в 4–5 классах);
- презентация и распространение опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ГИА по математике;
- организация обмена опытом по подготовке учащихся к ЕГЭ внутри методического объединения / в рамках образовательной организации;
- изучение опыта работы методических объединений других школ по подготовке к ЕГЭ;

- создание эффективной системы профилактики неуспеваемости обучающихся по математике;
- разработка пакета разноуровневых заданий по наиболее сложным темам курса;
- характеристика особенностей выполнения заданий базового (повышенного, высокого) уровня при проведении ЕГЭ;
- использование разнообразных образовательных технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике;
- эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды;
- технология подготовки и проведения групповых и индивидуальных консультаций для учащихся в период подготовки к ЕГЭ по математике.

Обсуждение подобных вопросов позволит осуществить методическое погружение учителя математики в проблему, организовать изучение педагогических, теоретических и практических аспектов ЕГЭ:

- применение компьютерного моделирования в изучении математики (в геометрии и алгебре);
- использование 3D-технологий на уроках математики (в частности, на уроках геометрии);
- реализация системно-деятельностного подхода при проектировании современного урока математики;
- проектная деятельность учащихся в контексте интеграции учебной и внеурочной деятельности учащихся.

В ходе обсуждения результатов ЕГЭ важно организовать обмен мнениями учителей математики по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведения процедуры ЕГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя, то есть осуществить своего рода проблематизацию его деятельности на разных этапах подготовки обучающихся к ЕГЭ. Всесторонний анализ собственного опыта учителя математики в контексте требований ЕГЭ, результатов выполнения КИМ за предыдущий год, оценка учебных и личностных достижений обучающихся по предмету, степени их готовности соответствовать критериям ЕГЭ помогут методическому объединению сформулировать приоритеты в методической работе с учителями.

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

Рекомендуется продолжить работу по повышению квалификации учителей математики для овладения ими, например, следующими методиками:

- 1) «Методика обучения учащихся решению геометрических задач»;

2) «Методика обучения тригонометрии»;

3) «Методика обучения решению текстовых задач»

по подготовке учащихся к итоговой аттестации с привлечением учителей школ, показавших высокие результаты (курсы повышения квалификации, семинары, вебинары).

В Томской области в плане реализации мер по внедрению Концепции развития математического образования проводятся различные курсы повышения квалификации учителей математики при Томском областном институте повышения квалификации и переподготовки работников образования (ТОИПКРО), работает методическое объединение учителей математики г. Томска, в Томском государственном университете с 2014 г. осуществляется программа повышения квалификации «Проблемы преподавания математики на профильном уровне обучения в школе», проводится набор в магистратуру «Преподавание математики и информатики в школе». Ежегодно проводятся научно-практическая конференция педагогов и школьников «Математическое моделирование задач естествознания» и региональная олимпиада для учителей в области математического образования.

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 2024 года по математике» (можно воспользоваться аналогичными материалами более ранних лет). Полезно использовать дистанционные сервисы и учебные пособия.

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

5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне.

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-14

№п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1	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	Курсы повышения квалификации «Методические особенности изучения неравенств в школьном курсе математики»	Учителя математики образовательных организаций г. Томска и Томской области
3	Муниципальный открытый сетевой образовательный проект «Северская инженерная школа»	Обучающиеся образовательных организаций г. Томска и Томской области

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-15

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

5.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.

Ежегодно Департаментом 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).

5.1.4. 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 2024-2025 учебном году.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Шумская Лилия Акрамовна</i>	<i>МАОУ Академический лицей имени Г.А. Псахье г. Томска, учитель математики</i>

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе 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>Подстригич Анна Геннадьевна</i>	<i>к.пед.н., старший преподаватель центра развития педагогического мастерства ТОИПКРО</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>Миронова Мария Вячеславовна</i>	<i>Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования», специалист по УМР центра мониторинга и оценки качества образования</i>