

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹
по математике профильного уровня
(наименование учебного предмета)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

1.1.Количество² участников ЕГЭ по математике профильного уровня (за 3 года)

Таблица 2-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2984	45,0	2633	32,9	2318	30,6

1.2.Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1190	39,9	1022	38,8		36,5
Мужской	1794	60,1	1611	61,2		63,5

1.3.Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по математике профильного уровня	2318
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	2203
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	3
– ВТГ, участники с ограниченными возможностями здоровья	14
– ВПЛ	98

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

²Количество участников основного периода проведения ГИА

1.4.Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	2217
Из них:	800
– выпускники СОШ	432
– выпускники СОШ с УИОП	314
– выпускники гимназий	447
– выпускники лицеев	138
– выпускники агропрофилированных ОО	72
– выпускники малокомплектных ОО	9
– выпускники кадетских ОО	1
– выпускники коррекционных ОО	4
– выпускники вечерних ОО	

1.5.Количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по математике профильного уровня	% от общего числа участников в регионе
1	Абыйский	13	0,6
2	Алданский	66	2,8
3	Аллайховский	2	0,1
4	Амгинский	44	1,9
5	Анабарский	7	0,3
6	Булунский	8	0,3
7	Верхневиллюйский	29	1,3
8	Верхнеколымский	1	0,0
9	Верхоянский	17	0,7
10	Виллюйский	33	1,4
11	ГО "город Якутск"	887	38,3
12	ГО "Жатай"	15	0,6
13	Горный	26	1,1
14	Жиганский	2	0,1
15	Кобяйский	24	1,0
16	Ленский	46	2,0
17	Мегино-Кангаласский	96	4,1
18	Мирнинский	158	6,8
19	Момский	4	0,2
20	Намский	52	2,2
21	Нерюнгринский	148	6,4
22	Нижнеколымский	2	0,1
23	Нюрбинский	44	1,9
24	Оймяконский	16	0,7
25	Олекминский	27	1,2

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

26	Оленекский	8	0,3
27	Среднеколымский	5	0,2
28	Сунтарский	74	3,2
29	Таттинский	53	2,3
30	Томпонский	22	0,9
31	Усть-Алданский	47	2,0
32	Усть-Майский	14	0,6
33	Усть-Янский	3	0,1
34	Хангаласский	84	3,6
35	Чурапчинский	36	1,6
36	Эвено-Бытантайский	2	0,1
37	Подведомственные Минобрнауки РС(Я) ОО	165	7,1
38	Республиканские ОО	7	0,3
39	СУНЦ СВФУ	31	1,3

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

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
	Учебник из ФПУ (указать авторов, название, год издания)	
1	Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни), 10-11 кл. - М.: Просвещение	28 %
2	Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс. М.: Просвещение	17 %
3	Никольский С.М. 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 уровни) 10-11 кл. - М.: Просвещение	21 %

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

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
4	Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), 10-11 кл. - М.: Просвещение	17 %
5	Мордкович А.Г и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях), 10 класс, 11 класс. М.: Мнемозина	20 %
6	Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс. -М. Просвещение	2 %
7	Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) - М.:Вентана-Граф, Просвещение	2 %
8	Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под ред. Подольского В.Е. Математика. Геометрия (базовый уровень) М.:Вентана-Граф, Просвещение	2 %
9	Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень) 10 класс, 11 класс. М.: Дрофа, Просвещение	2 %

1.7.ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по математике профильного уровня.

На основе приведенных в разделе данных отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ; демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов, форс-мажорные обстоятельства в регионе и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по математике профильного уровня.

В 2023 году наблюдается тенденция снижения доли участников ЕГЭ по математике профильного уровня от общего числа участников, чем в предыдущие два года (2021 – 2984 (45%), 2022 – 2623 (32,9%), 2023 – 2318 (30,6%).

Участниками экзамена по предмету в преобладающем количестве являются выпускники текущего года и обучающиеся по программам СОО. При этом по типам ОО преобладают выпускники СОШ и СОШ УИОП, гимназий и лицеев.

Наибольший процент участников от общего количества наблюдается в ГО «город Якутск» (887 участников – 38,3%), в подведомственных образовательных организациях Минобрнауки РС (Я) (165 – 7,1%), Мирнинском (158 – 6,8%), Нерюнгринском (148 – 6,4%), Мегино-Кангаласском (96 – 4,1%), Хангаласском (84 – 3,6%), Сунтарском (74 – 3,2%), Алданском (66 – 2,8%), Таттинском ((53 – 2,3%), Намском (52 – 2,2%), Усть-Алданском (47 – 2,0%), Ленском (46 – 2,0%) районах.

Наименьший процент участников от общего количества наблюдается в Арктических районах республики: Булуном (8 – 0,3%), Оленекском (8 – 0,3%), Аллаиховском (2-0,1%), Жиганском (2-0,1%), Среднеколымском (5 – 0,2%), Абыйском (13 – 0,6%), Верхнеколымском (1-0,0%), Усть-Янском (3-0,1%), Эвено-Бытантайском (2-0,1%), Момском (4-0,2%), Нижнеколымском (2-0,1%),

При этом в некоторых районах наблюдается увеличение количества участников, выбравших профильную математику, Булуном (было 3, стало 8), Оленекском (было 4, стало 8), Абыйском (было 5, стало 13).

По сравнению с предыдущим годом произошли следующие изменения в количестве участников по АТЕ, выбравших профильную математику: в 7- увеличение количества участников, а в 29 – уменьшение.

Заметные изменения в сторону увеличения произошли в Горном (+22), Абыйском (+8 участников), СУНЦ СВФУ (+7 участников) Булуном (+5 участников), Оленекском (+4).

Наблюдается тенденция, что выбор ЕГЭ по математике профильного уровня выбирают более мотивированные участники, которые ориентированы на поступление в вузы. Можно предположить, что уменьшение количества выпускников, выбравших для сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня связано с недостаточной профориентационной работой школах и профессиональной компетенцией учителей математики в области обучения обучающимся задачам повышенного уровня.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ПРОФИЛЬНОГО УРОВНЯ

1.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по математике профильного уровня в 2023 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



1.2. Динамика результатов ЕГЭ по математике профильного уровня за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Республика Саха (Якутия)		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	10,2	18,5	14,8
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	59,3	49,1	52,3
3.	от 61 до 80 баллов, %	26,1	30,0	31,0
4.	от 81 до 99 баллов, %	4,4	2,2	1,9
5.	100 баллов, чел.	-	3	1
6.	Средний тестовый балл	48,5	46,5	47,5

1.3. Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

1.3.1. в разрезе категорий⁶ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	12,7	100,0	60,2	7,1
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	53,3	0,0	32,7	50,0

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

⁶Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	32,1	0,0	7,1	28,6
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	2,0	0,0	0,0	7,1
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	-	-	-	1

1.3.2. в разрезе типа⁷ ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	17,9	56,8	24,8	0,5	-
УИОП	17,7	48,9	32,5	0,8	-
Гимназии	11,6	59,7	28,1	0,6	-
Лицеи	2,4	38,7	51,2	7,5	1
Малокомплектные	22,7	62,7	14,7	0,0	-
Агрошколы	24,5	60,1	15,4	0,0	-
Вечерние	60,0	40,0	0,0	0,0	-
Кадетские	44,4	44,4	11,1	0,0	-
Коррекционные	0,0	100,0	0,0	0,0	-
ВПЛ	60,2	32,7	7,1	0,0	-
СПО	100,0	0,0	0,0	0,0	-

1.3.3. основные результаты ЕГЭ по математике профильного уровня в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимал ьного	от минимал ьного до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1	Абыйский	13	15,4	53,8	30,8	-	-
2	Алданский	66	9,1	60,6	30,3	-	-
3	Аллаиховский	2	-	100,0	-	-	-
4	Амгинский	44	27,3	56,8	15,9	-	-
5	Анабарский	7	28,6	42,9	28,6	-	-
6	Булунский	8	-	75,0	25,0	-	-
7	Верхневилуйский	29	31,0	62,1	6,9	-	-
8	Верхнеколымский	1	-	100,0	-	-	-
9	Верхоянский	17	11,8	76,5	11,8	-	-
10	Вилуйский	33	21,2	69,7	9,1	-	-
11	ГО "город Якутск"	887	19,2	50,7	28,3	1,8	1
12	ГО "Жатай"	15	26,7	33,3	40,0	-	-

⁷ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимал ьного	от минимал ьного до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
13	Горный	26	-	30,8	69,2	-	-
14	Жиганский	2	-	100,0	-	-	-
15	Кобяйский	24	12,5	45,8	41,7	-	-
16	Ленский	46	10,9	63,0	26,1	-	-
17	Мегино-Кангаласский	96	16,7	59,4	24,0	-	-
18	Мирнинский	158	12,0	51,9	36,1	-	-
19	Момский	4	25,0	50,0	25,0	-	-
20	Намский	52	15,4	57,7	26,9	-	-
21	Нерюнгринский	148	10,8	52,7	35,1	1,4	-
22	Нижнеколымский	2	-	50,0	50,0	-	-
23	Нюрбинский	44	22,7	43,2	34,1	-	-
24	Оймяконский	16	-	62,5	37,5	-	-
25	Олекминский	27	22,2	59,3	18,5	-	-
26	Оленекский	8	25,0	75,0	-	-	-
27	Среднеколымский	5	-	80,0	20,0	-	-
28	Сунтарский	74	13,5	51,4	35,1	-	-
29	Таттинский	53	11,3	62,3	26,4	-	-
30	Томпонский	22	9,1	77,3	13,6	-	-
31	Усть-Алданский	47	14,9	70,2	14,9	-	-
32	Усть-Майский	14	-	78,6	21,4	-	-
33	Усть-Янский	3	-	66,7	33,3	-	-
34	Хангаласский	84	7,1	41,7	51,2	-	-
35	Чурапчинский	36	13,9	63,9	19,4	2,8	-
36	Эвено-Бытантайский	2	-	100,0	-	-	-
37	Подведомственные ОО Минобрнауки РС(Я)	165	3,6	27,9	53,9	14,5	-
38	Республиканские ОО	7	-	100,0	-	-	-
39	СУНЦ СВФУ	31	-	58,1	35,5	6,5	-

Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального, в 2023 году
в сравнении с 2022 годом

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального в 2022 году	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального в 2023 году
1	Абыйский	20,0	15,4
2	Алданский	15,5	9,1
3	Аллаиховский	50,0	-
4	Амгинский	33,3	27,3
5	Анабарский	27,3	28,6
6	Булунский	0,0	-
7	Верхневилуйский	46,7	31,0

№	Наименование АТЕ	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального в 2022 году	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального в 2023 году
8	Верхнеколымский	57,1	-
9	Верхоянский	5,3	11,8
10	Вилуйский	11,1	21,2
11	ГО «город Якутск»	20,9	19,2
12	ГО "Жатай"	0,0	26,7
13	Горный	31,3	-
14	Жиганский	20,0	-
15	Кобяйский	33,3	12,5
16	Ленский	27,1	10,9
17	Мегино-Кангаласский	20,6	16,7
18	Мирнинский	12,4	12,0
19	Момский	0,0	25,0
20	Намский	10,0	15,4
21	Нерюнгринский	16,5	10,8
22	Нижнеколымский	12,5	-
23	Нюрбинский	16,7	22,7
24	Оймяконский	47,1	-
25	Олекминский	20,0	22,2
26	Оленекский	50,0	25,0
27	Среднеколымский	0,0	-
28	Сунтарский	20,3	13,5
29	Таттинский	11,1	11,3
30	Томпонский	40,0	9,1
31	Усть-Алданский	15,9	14,9
32	Усть-Майский	14,3	-
33	Усть-Янский	28,6	-
34	Хангаласский	5,6	7,1
35	Чурапчинский	25,9	13,9
36	Эвено-Бытантайский	14,3	-
37	Подведомственные ОО Минобрнауки РС(Я)	5,3	3,6
38	Республиканские ОО	22,2	-
39	СУНЦ СВФУ	8,3	-

1.4. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня

1.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня

Выбирается⁸ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- о** доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);

Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов.

- о** доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)

Таблица 2-11

(из 323 ОО отобрано 34 школ – 10,5%)

№ 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	МОБУ "Физико-технический лицей им. В.П.Ларионова" г.Якутска	32	21,9	56,3	21,9	0,0
2	ГБНОУ РС(Я) "Республиканский лицей-интернат"	113	21,2	60,2	17,7	0,9
3	МБОУ "Чурапчинская гимназия им. С.К.Макарова"	13	7,7	30,8	61,5	0,0

⁸ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО не менее 10 человек.

№ 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 минимальног о до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимальног о балла
4	МОУ "Информаци онно-технол огический лицей №24 им. Е.А.Варшавс кого" г.Нерюнгри	29	6,9	48,3	41,4	3,4
5	СУНЦ Университет ский лицей ФГАОУВО "Северо-Вос точный федеральны й университет им. М. К. Аммосова"	31	6,5	35,5	58,1	0,0
6	МОБУ "СОШ № 1" г.Якутска	17	5,9	82,4	11,8	0,0
7	ГАНОУ МАШ РС(Я)	19	0,0	84,2	15,8	0,0
8	МБНОУ "Октемский научно-обра зовательный центр", Хангаласски й	15	0,0	80,0	20,0	0,0
9	МБОУ "Покровская СОШ №1 с УИОП им. И.М. Яковлева", Хангаласски й	21	0,0	76,2	23,8	0,0
10	МОУ "СОШ №13 г. Нерюнгри"	12	0,0	66,7	33,3	0,0
11	МОБУ "Якутский городской лицей"	49	0,0	65,3	32,7	2,0

№ 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 минимальног о до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимальног о балла
12	МБОУ "СОШ №2 г. Ленска с УИОП"	10	0,0	60,0	40,0	0,0
13	МОБУ "СОШ №17" (с УИОП) г.Якутска	44	0,0	59,1	36,4	4,5
14	МАОУ "СОШ №19 им. Л.А.Попугае вой"	17	0,0	58,8	35,3	5,9
15	МБОУ "Сунтарский политехниче ский лицей-интер нат"	26	0,0	53,8	46,2	0,0
16	МБОУ "Мохсоголло хская СОШ с УИОП", Хангаласски й	13	0,0	53,8	46,2	0,0
17	МБОУ "Майинский лицей им. И.Г. Тимофеева" , Мегино-Канг аласский	18	0,0	50,0	50,0	0,0
18	МБОУ "Гимназия г.Алдан"	14	0,0	50,0	50,0	0,0
19	МАОУ "СОШ №24" г.Мирный	12	0,0	50,0	50,0	0,0
20	МБОУ "СОШ №23 имени Георгия Александро вича Кадзова" г.Мирный	25	0,0	48,0	44,0	8,0

№ 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 минимальног о до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимальног о балла
21	МОБУ "Технически й лицей Н.А.Алексее вой" г.Якутска	23	0,0	47,8	43,5	8,7
22	МБОУ "Усть-Нерск ая гимназия", Оймяконски й	13	0,0	38,5	61,5	0,0
23	МБОУ "Таттинский лицей им. А.Е. Мординова"	19	0,0	36,8	63,2	0,0
24	МБОУ "СОШ № 5" г.Мирный	11	0,0	36,4	63,6	0,0
25	МАОУ "Саха политехниче ский лицей"	21	0,0	28,6	66,7	4,8
26	ГБОУ РС(Я) с УИОП "Верхневил юйский РЛ-И М.А. Алексеева"	14	0,0	28,6	64,3	7,1
27	МОУ "СОШ №18"	18	0,0	27,8	72,2	0,0
28	МБОУ "Гимназия №2 г. Нерюнгри"	15	0,0	26,7	73,3	0,0
29	МОБУ "СОШ №5 им. Н.О.Кривош апкина" (с УИОП)	47	0,0	25,5	68,1	6,4
30	МОБУ "СОШ №5 им. Н.О.Кривош апкина" (с УИОП)	47	0,0	25,5	68,1	6,4

№ 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 минимальног о до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимальног о балла
31	МБОУ "Томпонская многопрофи льная гимназия имени Вячеслава Анатольеви ч Штырова"	10	0,0	20,0	80,0	0,0
32	МОБУ "СОШ №21"	16	0,0	18,8	75,0	6,3
33	МБОУ "Вилюйская гимназия им. И.Л. Кондакова"	12	0,0	8,3	91,7	0,0
34	МБОУ "СОШ №1 г. Ленска"	12	0,0	8,3	83,3	8,3

1.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня

Выбирается⁹ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- о доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет **максимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);
- о доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет **минимальные значения** (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).

Таблица 2-12

(из 323 ОО отобрано 25 школ – 7,7%)

№ п/ п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимальног о балла	Доля участников, получивших от минимальног о балла до 60 баллов	Доля участников, получивши х от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивши х от 81 до 100 баллов
1	МБОУ "Шейнская СОШ-интернат им.М.Н.Анисимова" Сунтарского	5	80,0	20,0	0,0	0,0

⁹Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету не 9 менее 10.

№ 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
2	МБОУ "Амгинская СОШ №1 им. В.Г. Короленко с УИОП"	6	66,7	33,3	0,0	0,0
34	МБОУ "Антоновская СОШ им. Н.Н. Чусовского" Нюрбинского	6	66,7	33,3	0,0	0,0
5	МБОУ "Верхневилуйская СОШ №4 им. Д.С. Спиридонова"	7	57,1	42,9	0,0	0,0
6	МБОУ "Вилуйская СОШ №3 им. Н. С. Степанова"	7	57,1	42,9	0,0	0,0
7	МБОУ "Павловская СОШ им. В.Н.Оконешникова" Мегино-Кангаласского	8	50,0	50,0	0,0	0,0
8	МАОУ "СОШ №8 с углубленным изучением технологического профиля" Мирнинского	6	50,0	50,0	0,0	0,0
9	МОБУ "СОШ №38" (с УИОП) г.Якутска	11	45,5	54,5	0,0	0,0
10	МОУ "СОШ №3" г.Якутска	12	41,7	58,3	0,0	0,0
11	МБОУ "Чурапчинская СОШ им. С.А.Новгородова"	8	37,5	62,5	0,0	0,0
12	МОБУ "СОШ №10 им. Д.Г. Новопашина" г.Якутска	19	26,3	73,7	0,0	0,0
13	МОБУ "Хатасская СОШ им. П.Н.иН.Е.Самсоновых" г.Якутска	17	52,9	41,2	5,9	0,0
14	МБОУ "Амгинская СОШ №2 им. В.В.Расторгуева"	14	28,6	64,3	7,1	0,0
15	МОБУ НГ " АйыыКыыата" г.Якутска	24	20,8	70,8	8,3	0,0

№ п/ п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимальног о балла	Доля участников, получивших от минимальног о балла до 60 баллов	Доля участников, получивши х от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивши х от 81 до 100 баллов
16	МОБУ "СОШ №27" г.Якутска	10	30,0	60,0	10,0	0,0
17	МОБУ "СОШ №30 им. В.И.Кузьмина" г.Якутска	28	25,0	60,7	10,7	3,0
18	МОБУ "СОШ №31" (с УИОП) г.Якутска	66	36,4	48,5	12,1	0,0
19	МБОУ "Майинская СОШ им. В.П.Ларионова с УИОП" Мегино-Кангаласско го	21	23,8	61,9	14,3	0,0
20	МОБУ "СОШ №7" г.Якутска	33	30,3	54,5	15,2	0,0
21	МОБУ "Якутская городская национальная гимназия" г.Якутска	44	25,0	59,1	15,9	0,0
22	МБОУ "Покровская СОШ №4 с УИОП" Хангаласского	6	66,7	16,7	16,7	0,0
23	МОБУ СОШ №6 г.Якутска	11	63,6	18,2	18,2	0,0
24	МОУ "СОШ №23 пос.Золотинка" Нерюнгринского	8	50,0	25,0	25,0	0,0
25	МБОУ "СОШ №7" Мирнинского	10	30,0	40,0	30,0	0,0

1.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по математике профильного уровня

На основе приведенных в разделе показателей описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2023 года по математике профильного уровня относительно результатов ЕГЭ 2022 г. (при наличии), аргументируется значимость приведенных изменений, приводятся их возможные причины. В случае отсутствия значимых изменений необходимо указать возможные причины стабильности результатов.

В 2023 году наблюдается снижение доли участников, не справившихся с экзаменом по предмету по сравнению с 2022 годом. В 2022 году –18,5%, в 2023 году – 14,8%.

Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки в разрезе категорий участников ЕГЭ показали, что среди участников, не справившихся с экзаменом: выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО –12,7 %, при

этом в 2022 году было 17,6% (снижение на 3,9%), выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО – 100 % (в 2022 году- 66,7%, снижение на 23,3), выпускников прошлых лет – 60,2% (в 2022 году было 41,7%, снижение на 18,5%), участников ЕГЭ с ОВЗ – 7,1% (в 2022 году их было 23,5%, уменьшение на 16,4%).

Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки в разрезе типа ОО доля участников, получивших ниже минимального балла, констатируют недостаточный уровень подготовки СПО 100%, выпускников прошлых лет – 60,2% (в 2022 году –41,7%), вечерних школ 60% (в 2022 году - 75%), кадетских школ 44,4% (в 2022 году –57,1%), агрошкол – 24,5% (в 2022 году –28,4%), малокомплектных школ –24,5% (в 2022 году –28,9%). Этот показатель в СОШ – 17,9% (в 2021 году –20,2%), УИОП – 17,7% (2022–24,2%). Наименьший процент участников, получивших ниже минимального балла, наблюдается в лицеях 2,4% (в 2022 году –6,5%), гимназиях – 11,6% (в 2022 году - 12%).

По доле участников, получивших баллы от минимального до наивысшего, самые лучшие итоги получены в лицеях: ниже минимального – 2,4%, от минимального до 60 б. – 38,7%, от 61 до 80 б. – 51,2%, от 81 до 99 б. – 7,5%. Имеется 1 стобалльник, являющийся выпускником МОБУ «Физико-технический лицей им. В.П. Ларионова».

Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ показали, что в Аллаиховском, Булунском, Верхнеколымском, Горном, Жиганском, Нижнеколымском, Оймяконском, Среднеколымском, Усть-Майском, Усть-Янском, Эвено-Бытантайском, Республиканских ОО, СУНЦ СВФУ, районах нет участников, не достигших минимального балла. В 26 АТЕ по сравнению с 2022 годом снизилась доля таких участников (в 2022 году было 12), в 10 АТЕ- увеличилась (в 2022 году таких было 27). По указанному показателю низкие результаты по АТЕ 2023 году выявлены в Верхневилуйском 31% (в 2022 году было 46,7%), Анабарском 28,6% (в 2022 году было 27,3%), ГО "Жатай" 26,7% (в 2022 году было 0%), Амгинском 27,3% (в 2022 году было 33,3%), Оленекском 25% (в 2022 году было 50%), Момском 25% (в 2022 году было 0%), Нюрбинском 22,7% (в 2022 году было 16,7%), Олекминском 22,2% (в 2022 году было 20%), в Вилуйском 21,2% (в 2022 году было 11,1%).

В 34 образовательных организациях продемонстрированы наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня. Среди них следует отметить МОБУ "Физико-технический лицей им. В.П. Ларионова" г.Якутска, ГБНОУ РС(Я) "Республиканский лицей-интернат", МБОУ "Чурапчинская гимназия им. С.К.Макарова", МОУ "Информационно-технологический лицей №24 им. Е.А.Варшавского" г.Нерюнгри, СУНЦ Университетский лицей ФГАОУВО "Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова", МОБУ "СОШ № 1" г.Якутска, ГАНБОУ МАШ РС(Я), МБНОУ "Октемский научно-образовательный центр" (Хангаласский), МБОУ "Покровская СОШ №1 с УИОП им. И.М. Яковлева"(Хангаласский), МОУ "СОШ №13 г. Нерюнгри".

В 25 образовательных организациях продемонстрированы наиболее низкие результаты ЕГЭ по предмету. Среди них наиболее низкие результаты в МБОУ "Шейнская СОШ-интернат им.М.Н.Анисимова" Сунтарского, МБОУ "Амгинская СОШ №1 им. В.Г. Короленко с УИОП", МБОУ "Антоновская СОШ им. Н.Н. Чусовского" Нюрбинского, МБОУ "Верхневилуйская СОШ №4 им. Д.С. Спиридонова", МБОУ "Вилуйская СОШ №3 им. Н. С. Степанова", МБОУ "Павловская СОШ им. В.Н.Оконешникова" Мегино-Кангаласского, МАОУ "СОШ №8 с углубленным изучением технологического

профиля" Мирнинского, МОБУ "СОШ №38" (с УИОП) г.Якутска, МОУ "СОШ №3" г.Якутска.

Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня 2023 года по среднему баллу выше показателей 2022 года (2023 – 47,56., 2022 – 46,56.). При этом наблюдается стабильное увеличение доли участников, набравших от 61 до 80 б. (2021-26,1%, 2022 – 30%, 2023 – 31%). Также в 2023 году количество стобалльников составило 1.

В 2021-22 учебном году в республике был запущен проект «Продвижение+», который был нацелен на повышение результатов сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня выпускниками школ с УИОП, а также обучающимися, считающимися в школах хорошистами. Проведенная работа дала результаты и в 2023 году именно в этом направлении.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ¹⁰

2.1. Краткая характеристика КИМ по математике профильного уровня

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2023 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному предмету прошлых лет.

___ Вариант 328

Варианты КИМ составлены на основе спецификации и кодификаторов проверяемых элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных организаций. КИМ ЕГЭ 2023 г. по математике профильного уровня сохранили преемственность с экзаменационной моделью 2022 года в тематике, примерном содержании и уровнях сложности заданий, но есть небольшие изменения в сторону совершенствования КИМ.

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

- часть 1 содержит 11 заданий (задания 1–11) с кратким ответом;
- часть 2 содержит 7 заданий (задания 12–18) с развёрнутым ответом (полная запись решения с обоснованием выполненных действий).

Задания части 1 направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях.

Посредством заданий части 2 осуществляется проверка освоения математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

¹⁰ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций, реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне.

Изменения в содержании КИМ ЕГЭ 2023 года профильного уровня в сравнении с КИМ 2022 года отсутствуют.

В структуру части 1 КИМ внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счет перегруппировки заданий по тематическим блокам. КИМ 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 началам анализа).

2.2. Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнения КИМ в этом разделе выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету (например, по группам заданий одинаковой формы, по видам деятельности, по тематическим разделам и т.п.).

Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности. При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

2.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			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	Планиметрическая задача на нахождение площади параллелограмма /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	74,5	26,6	75,6	93,9	100,0
2	Стереометрическая задача на нахождение объема конуса, вписанного в цилиндр /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Базовый	75,9	33,3	76,3	94,0	97,8

¹¹Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			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.
3	Задача по теории вероятностей /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Базовый	82,4	48,2	84,7	94,0	95,6
4	Задача по теории вероятностей /Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	72,2	21,1	72,4	94,6	97,8
5	Показательное уравнение /Уметь решать уравнения и неравенства	Базовый	92,1	59,1	96,6	99,7	100,0
6	Задача на нахождение значения логарифмического выражения /Уметь выполнять вычисления и преобразования	Базовый	50,7	12,6	40,1	83,8	100,0

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			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.
7	Задача на нахождение по графику функции количества точек, в которых производная отрицательна. /Уметь выполнять действия с функциями	Базовый	62,1	18,4	57,1	88,9	100,0
8	Нахождение элементов из формулы с физическим содержанием /Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	54,3	14,3	47,3	82,3	97,8
9	Текстовая задача на работу труб в резервуаре /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Повышенный	60,4	8,2	54,9	91,9	100,0

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10	Задача на нахождение значения функции в точке по графику показательной функции. /Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	58,7	7,0	51,4	92,9	100,0
11	Исследование функции с помощью производной на определение наибольшего значения функции на отрезке /Уметь выполнять действия с функциями	Повышенный	46,9	5,0	33,9	85,8	97,8
12	Решение тригонометрического уравнения с отбором корней /Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	26,8	0,0	5,6	71,1	95,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			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.
13	Стереометрическая задача на доказательство и вычисление в прямой треугольной призме /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	1,7	0,0	0,1	2,6	43,7
14	Логарифмическое неравенство /Уметь решать уравнения и неравенства	Повышенный	6,4	0,0	0,2	15,4	82,2
15	Задача с экономическим содержанием на кредиты /Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Повышенный	7,5	0,3	0,8	17,7	78,9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Саха (Якутия) ¹¹				
			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.
16	Планиметрическая задача на доказательство и вычисление в ромбе. /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Повышенный	1,0	0,0	0,0	0,9	37,8
17	Система уравнений с параметрами /Уметь решать уравнения и неравенства	Высокий	2,3	0,0	0,1	3,7	58,9
18	Задача по теории чисел /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Высокий	15,4	2,3	10,6	27,0	57,2

В рамках выполнения анализа, по меньшей мере, необходимо указать:

– линии заданий с наименьшими процентами выполнения, среди них отдельно выделить:

- задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50);*
- задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15);*

– успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.

На основе данных выполнения участниками ЕГЭ заданий профильного уровня базового уровня в среднем все участники выполнили все задания базового уровня выше 50%.

Вместе с тем, процент выполнения до 50% показан отдельными группами участников при выполнении заданий базового уровня 1, 2, 3, 5, 7:

Процент выполнения до 50%		
№ задания/Проверяемые элементы содержания/ умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.
Задание 1. Планиметрическая задача на нахождение площади параллелограмма /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	26,6%	
Задание 2. Стереометрическая задача на нахождение объема конуса, вписанного в цилиндр /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	33,3%	
Задание 3. Задача по теории вероятностей /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	48,2%	
Задание 6. Задача на нахождение значения логарифмического выражения /Уметь выполнять вычисления и преобразования	12,6%	40,1%
Задание 7. Задача на нахождение по графику функции количества точек, в которых производная отрицательна. /Уметь выполнять действия с функциями	18,4%	

Задание 4 относится к заданию повышенного уровня, и оно выполнено всеми группами участников выше 15%.

В среднем участники выполнили задания с кратким ответом 4, 8, 9, 10, 11 повышенного уровня выше 15%.

Отметим, что процент выполнения ниже 15% показан только в группе, преодолевших минимальный балл при выполнении заданий 8-11 повышенного уровня с кратким ответом:

Процент выполнения ниже 15%	
№ задания/Проверяемые элементы содержания/ умения	в группе не преодолевших минимальный балл
Задание 8. Нахождение элементов из формулы с физическим содержанием /Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	14,3%

Задание 9. Текстовая задача на работу труб в резервуаре /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	8,2%
Задание 10. Задача на нахождение значения функции в точке по графику показательной функции. /Уметь выполнять действия с функциями	7,0%
Задание 11. Исследование функции с помощью производной на определение наибольшего значения функции на отрезке /Уметь выполнять действия с функциями	5,0%

В среднем участники выполнили задание 12 повышенного уровня с развернутым ответом выше 15%.

Отметим, что процент выполнения задания 12 ниже 15% показан только в группе преодолевших минимальный балл и в группе от минимального до 60 т.б.:

Процент выполнения до 15%		
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.
Задание 12. Решение тригонометрического уравнения с отбором корней /Уметь решать уравнения и неравенства	0,0%	5,6

Максимально задание 12 оценивалось в 2 балла, при этом 1 балл получили 3,3%, 2 балла 25,2%.

В среднем участники выполнили задание 13 повышенного уровня с развернутым ответом выше 15% только в группе от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%			
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	В группе от 61 до 80 т.б.
Задание 13. Стереометрическая задача на доказательство и вычисление в прямой треугольной призме /Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	0,0%	0,1%	2,6%

Максимально задание 13 оценивалось в 3 балла, при этом 1 балл получили 2,3%, 2 балла 0,2%, 3 балла 0,8 баллов.

В среднем участники выполнили задание 14 повышенного уровня с развернутым ответом выше 15% только в группах от минимального до 60 б и от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%		
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.
Задание 14. Логарифмическое неравенство /Уметь решать уравнения и неравенства	0,0%	0,2%

Максимальный балл задание 14 оценивалось в 2 балла, при этом 1 балл получили 0,4%, 2 балла 6,3.

В среднем участники выполнили задание 15 повышенного уровня с развернутым ответом выше 15% в группах от минимального до 60 б и от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%		
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.
Задание 15. Задача с экономическим содержанием на кредиты /Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0,3%	0,8%

Максимально балл задание 15 оценивалось в 2 балла, при этом 1 балл получили 5,4%, 2 балла 4,8%.

В среднем участники выполнили задание 16 повышенного уровня с развернутым ответом выше 15% только в группе от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%			
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	В группе от 61 до 80 т.б.
Задание 16. Планиметрическая задача на доказательство и вычисление в ромбе.	0,0%	0,0%	0,9%

/Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами			
--	--	--	--

Максимально задание 16 оценивалось в 3 балла, при этом 1 балл получили 0,6%, 2 балла 0,3%, 3 балла 0,6%.

В среднем участники выполнили задание 17 высокого уровня с развернутым ответом выше 15% только в группе от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%			
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	В группе от 61 до 80 т.б.
Задание 17. Система уравнений с параметрами /Уметь решать уравнения и неравенства	0,0%	0,1%	3,7%

Максимально задание 17 оценивалось в 4 балла, при этом 1 балл получили 4,2%, 2 балла 0,6%, 3 балла 0,1%, 4 балла 0,9%.

В среднем участники выполнили задание 18 высокого уровня с развернутым ответом выше 15% в группах от минимального до 60 б и от 81 до 100 б, в остальных группах процент выполнения ниже 15%.

Процент выполнения до 15%		
№ задания/Проверяемые элементы содержания/умения	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.
Задание 18. Задача по теории чисел /Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	2,3%	10,6%

Максимально балл задание 18 оценивалось в 4 балла, при этом 1 балл получили 29,5%, 2 балла 13,2%, 3 балла 0,1%, 4 балла 1,3%.

Отметим успешно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности:

Умение решать уравнения и неравенства

Задание 5 (базовый уровень) на решение показательного уравнения.

Задание 12 (повышенный уровень) на решение тригонометрического уравнения с отбором корней.

Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Задание 4 (повышенный уровень) на решение задачи по теории вероятностей.

Задание 8 (повышенный уровень) на нахождение элементов из формулы с физическим содержанием.

Умение выполнять действия с функциями. Исследование функции по графику

Задание 7 (базовый уровень) на решение задачи на нахождение по графику функции количества точек, в которых производная отрицательна.

Задание 10 (повышенный уровень) на решение задачи на нахождение значения функции в точке по графику функции.

Задание 11 (повышенный уровень) на решение задачи на исследование функции с помощью производной на определение наибольшего значения функции на отрезке.

Умение строить и исследовать простейшие математические модели

Задание 3 (базовый уровень) на решение задачи по теории вероятностей.

Задание 9 (повышенный уровень) на решение текстовой задачи на работу труб в резервуаре.

Задание 18 (высокий уровень) на решение задачи по теории чисел.

Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Задание 1 (базовый уровень) на решение планиметрической задачи на нахождение площади параллелограмма.

Задание 2 (базовый уровень) на решение стереометрической задачи на нахождение объема конуса, вписанного в цилиндр.

Уметь выполнять вычисления и преобразования

Задание 6 (базовый уровень) на нахождение значения логарифмического выражения

Отметим недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.

Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Задание 13 (повышенный уровень) на решение стереометрической задачи на доказательство и вычисление в правильной четырехугольной пирамиде.

Задание 16 (повышенный уровень) на решение планиметрической задачи на доказательство и вычисление в треугольнике и описанной окружности.

Умение решать уравнения и неравенства

Задание 14 (повышенный уровень) на решение логарифмического неравенства

Задание 17 (высокий уровень) на решение уравнения с модулями и параметрами.

Умение строить и исследовать простейшие математические модели

Задание 15 (повышенный уровень) на решение задачи по теории чисел.

2.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

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

На основе данных, приведенных в п 3.2.1, по каждому выявленному наиболее сложному для участников ЕГЭ 2023 года заданию:

- о приводятся характеристики задания;*
- о приводятся типичные ошибки при выполнении этих заданий, проводится анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе (примеры сложных для участников ЕГЭ заданий приводятся только из вариантов КИМ, номера которых будут направлены в 2023 году в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету).*

Рассмотрим задания КИМ ЕГЭ по математике профильного уровня 2023 года по основным содержательным разделам школьного курса математики и уровням сложности:

Алгебра и начала математического анализа, базовый уровень

Задание 3 (2023 г.) На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 10 спортсменов из Испании и 6 спортсменов из Бразилии. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что одиннадцатым будет выступать спортсмен из Испании.

Ответ: 0,4.

Задание проверяет сформированность понятия «вероятность случайного события» и умения находить вероятность в простейших практических ситуациях. Проблемы у участников экзамена возникают из-за вычислительных ошибок, а у слабо подготовленных участников и из-за отсутствия сформированного понятия «вероятность» и его нахождение в простейших случаях. Вычислительные ошибки в основном связаны с переводом обыкновенной дроби в десятичную. Для решения задачи достаточно уметь находить отношение числа благоприятных для наступления некоторого события исходов к числу всех равновозможных исходов. Средний процент выполнения задания ежегодно выше 50% (в 2023 году – 82,4%, в 2022 – 93,2%, в 2021 году – 90,4%, 2020 – 84%). Выполняемость в группе не преодолевших минимальный балл составляет 48,2%, а в остальных группах проценты варьируются от 84,6% до 95,6%. Настораживает тот факт, что 4,4% высокобалльников не справились с данным заданием. В используемых УМК данные задачи рассматриваются в достаточном объеме.

Задание 5 (2023 г.) Найдите корень уравнения $5^{2-x} = 125$. Ответ: -1.

В рассматриваемом варианте КИМ № 328 предлагалось к решению показательное уравнение базового уровня, а в 2022 году – иррациональное уравнение.

Большинство ошибок связано с решением простейшего показательного, так и линейного уравнения типа $2 - x = 3$.

В среднем данное задание не вызвало затруднений у большинства выпускников (2023 г. – 92,1%, 2022 г. – 95,6%, 2021 г. – 95,8%; 2020 г. – 94,2% выполнения). Среди выпускников, не преодолевших минимального порога, с этой задачей справились в

2023 г. – 59,1%, 2022 – 82,2%, 2021 г. - 72%, в 2020 г.- 68,5%, остальные группы показали от 96-100%.

Задание 6 (2023 г.) Найдите значение выражения

$$\frac{\log_9 28}{\log_9 7} + \log_7 \frac{7}{4}. \text{ Ответ: } 2.$$

Задание базового уровня требует от выпускника навыков преобразования и упрощения алгебраических выражений, а именно логарифмического.

Для успешного решения от участников требовалось четкое знание и применение основных логарифмических формул, в частности деления логарифмов с одинаковым основанием и суммой логарифмов с одинаковым основанием. Не все участники смогли выполнить умножение дробей типа $28 \cdot \frac{7}{4}$ и далее найти значение логарифма с основанием 7. С данным заданием в среднем справились 50,7% участников экзамена, причём в группе участников, не преодолевших минимальный балл (12,6%), в группе от минимального до 60 б. – 40,1%, в группе от 61-80 б. процент решения достаточен – 83,8%, в группе от 81 до 100 б. - 100%. Во всех используемых УМК данная задача представлена на достаточном уровне.

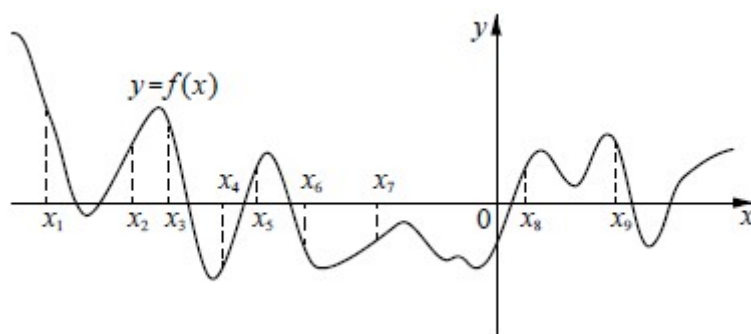
Алгебра и начала математического анализа, повышенный уровень

Задание 4 (2023 г.) Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырех мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,9. Найдите вероятность того, что стрелок попадет в три первые мишени и не попадет в последнюю. Ответ: 0,0729.

Задание 4 – задача повышенного уровня, в котором нужно больше уделить внимание более качественному обучению теории вероятностей и статистики. В задании необходимо знать понятие противоположной вероятности и правила умножения независимых элементарных событий. Также в этом задании были допущены ошибки при умножении десятичных дробей. Часть участников неверно ставили запятую, т.е. вместо ответа 0,0729 получали ответ 0,729. Допускались и арифметические ошибки в сложении натуральных чисел, например, получали неверный ответ 0, 829.

Данное задание оказалось доступным для большинства участников – в среднем 72,2% участников экзамена справились с ним, причём в группе участников, не преодолевших минимальный балл-21,1%, в группе от минимального до 60 б. – 72,4%, в группе от 61-80 б. процент решения достаточен – 94,6%, в группе от 81 до 100 б. – 97,8%.

Задание 7 (2023 г.) На графике изображен график функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$. Найдите количество отмеченных точек, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна.



Ответ: 4.

Процент выполнения данного задания повышенного уровня ежегодно растет в 2023 году справились 62,1%, в 2022 году - 46,6%, 2021 году справились 37,9. Задание № 7 оказалось одним из наиболее сложных заданий для участников, не преодолевших минимальный балл (18,4%), в остальных группах процент выполнения варьируется от 57,1% до 100%. Для успешного выполнения этого задания необходимо содержательное, неформальное владение понятием производной и его применением в чтении графика функции. Типичным неверным ответом было число 4. Ответ 3 в данном задании говорит о том, что участники могли подсчитать количество точек, в которых функция отрицательная, а не производная отрицательна.

Все участники выполнили задание повышенного уровня на достаточном уровне, а именно выше 15%, но в группе не преодолевших нижний порог -18,4%, в остальных группах от 57,1-100%. В используемых УМК данный материал представлен достаточно, а также практически во всех пособиях по подготовке к ЕГЭ и Интернет-ресурсах он рассматривается.

Задание 8 (2023 г.) Для получения на экране увеличительного изображения лампочки в лаборатории используется собирающая линза с фокусным расстоянием $f = 30$ см. Расстояние d_1 от линзы до лампочки может изменяться в пределах от 20 см до 40 см, а расстояние d_2 от линзы до экрана – в пределах от 160 см до 180 см. Изображение на экране будет четким, если выполнено соотношение

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$$

На каком наименьшем расстоянии от линзы нужно разместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким? Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: 36.

Задача является практико-ориентированной: нужно проанализировать условие, подставить данные в формулу, произвести соответствующий расчет.

Основная сложность в этом задании заключается в том, что необходимо понять смысл задания, определиться с назначением каждой величины и ее месте в формуле, верно выразить одну переменную через другую, верно составить выражение.

Так, надо выделить выражение с d_1 : $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d_2}$, далее подставить $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}$

Понять, что наименьшему возможному d_1 значению соответствует наибольшее значение левой части полученного равенства, и, соответственно, наибольшее возможное значение правой части равенства. $\frac{1}{d_1} = \frac{1}{30} - \frac{1}{d_2}$. Выяснить, что вместо d_2 необходимо подставить 180. Далее выполнить вычисления.

В данном задании участники получили много вееров ответом, которые получены в результате неверного понимания смысла задания, что и как подставлять в формуле, а также из-за вычислительных ошибок в действиях дробями.

В среднем 54,3% участников экзамена справились с заданием, причём в группе участников, не преодолевших минимальный балл – 14,3%, в группе от минимального до 60 б. – 47,3%, в группе от 61-80 б. – 82,3%, в группе от 81 до 100 б. – 97,8%.

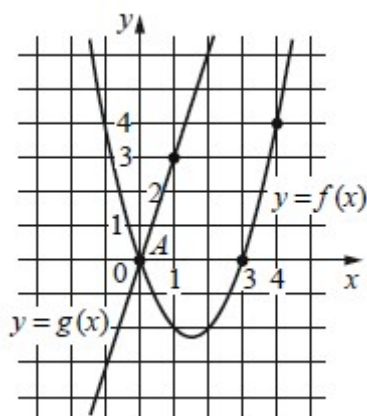
Задание 9 (2023 г.) Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 104 литра она заполняет на 5 минут дольше, чем вторая труба.

Ответ: 8.

В задании нужно построить математическую модель в виде уравнения, системы уравнений, выполнить последовательность вычислений, исследовать полученную модель, интерпретировать полученный результат. Данная текстовая задача является стандартной для выпускников основной школы, но вместе с тем недостаточно отработанным разделом школьного курса, о чем свидетельствуют итоги его выполнения.

Ошибки связаны с неверным составлением математической модели, неверным решением дробно-рационального уравнения или соответствующего квадратного уравнения вместо корней 8 и -13, получены корни -8 и 13. Данное задание выполнили верно половина участников – 60,4%, причём в группе участников, не преодолевших минимальный балл (8,2%), в группе от минимального до 60 б. – 54,9%, в группе от 61-80 б. – 91,9%, в группе от 81 до 100 б. – 100%. В этих итогах отметим большой разрыв между процентами выполнения в группе не преодолевших от других групп.

Задание 10 (2023 г.) На рисунке изображен график функции вида $f(x) = ax^2 + bx + c$ и $g(x) = kx$, пересекающихся в точках А и В. Найдите абсциссу точки В.



Ответ: 6

Задание 10 –задача повышенного уровня на нахождение значения функции в точке по графику функции. Повышенный уровень задания связан с тем, что абсцисса точки на графике не видна. Для решения задания, (в первую очередь) необходимо найти значение a , b , c , k формул, используя различные способы, в том числе целочисленные координаты графиков. Для успешного выполнения этого задания необходимо содержательное, неформальное знание свойств квадратичной и линейной функции, умение читать их, а также прочное умение решать системы линейных уравнений с двумя неизвестными. Анализ показал достаточный уровень выполнения (58,7%). Наиболее сложным это задание оказалось для группы, не преодолевших минимальный балл (7%). С большим отрывом справились участники в других группах от 51,7% до 100%.

В используемых УМК данный материал представлен достаточно, а также практически во всех подготовительных пособиях по подготовке к ЕГЭ и Интернет-ресурсах он рассматривается.

Задание 11 (2023 г.) Найдите наибольшее значение функции $y = 7 + 12x - 4x\sqrt{x}$ на отрезке $[0; 12]$.

Ответ: 23.

Задание повышенного уровня, связанное с исследованием функции, требует четкого владения понятием «производная». Основные ошибки связаны с незнанием табличного значения производной элементарной степенной функции; непониманием применения алгоритма нахождения точек наибольшего значения функции на отрезке, что свидетельствуют о пробелах в применении производной в исследованиях функций. Часть участников нашли точку максимума, а не наибольшее значение функции на отрезке, что связано с неверным прочтением условия задачи. Отметим, что в задании возможны различные подходы в решении.

Средний процент выполнения – 46,9%. Наиболее сложным это задание стало для группы не преодолевших минимальный балл- 5%. В группе участников в группе от минимального до 60 б. – 33,9%, от 61-80 б. процент решения достаточен – 85,8%, в группе от 81 до 100 б. не идеальное выполнение -97,8%.

В используемых УМК производная и ее применение рассматривается на достаточном уровне. Было бы хорошо использовать акцентировать внимание не только на знание табличных значений производной, но и нечетком понимании алгоритма решения данных заданий.

Задание 12 (2023 г.)

а) Решите уравнение $2\cos^3 x + \sqrt{2}\sin^2 x = 2\cos x$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$.

Ответ: а) $\pi k, k \in \mathbb{Z}; \frac{\pi}{4} + 2\pi n, k \in \mathbb{Z}; -\frac{\pi}{4} + 2\pi n, k \in \mathbb{Z}$

б) $3\pi; \frac{15\pi}{4}; 4\pi$.

Задание для участников традиционно наиболее доступное среди всех заданий повышенного уровня с развёрнутым ответом. В рассматриваемом варианте задание № 12

было тригонометрическим уравнением, которое сводилось к квадратному уравнению. При решении задания необходимо знать, что $\cos \cos(-x) = \cos x$. Достаточное количество ошибок в решении задания было связано именно с этой формулой. Большинство выпускников, даже допустив такую ошибку, продемонстрировали умение применить основное тригонометрическое тождество и затем свести его к квадратному уравнению и выполнить отбор корней на указанном отрезке. Отбор корней, в основном, производился с помощью числовой окружности, что является более наглядным приемом и не требует больших вычислений. Тем не менее, часть участников отбор производили с помощью неравенств, где некоторые допускали вычислительные ошибки.

Выявлены следующие типичные ошибки при решении данного задания №12 (тригонометрическое уравнение с отбором корней) с развернутым ответом:

- при применении формулы $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$;
- при разложении на множители выражения $2\cos^3 x - \sqrt{2}\cos^2 x - 2\cos x + \sqrt{2} = 0$;
- при решении уравнения $\cos^2 x = 1$ получено $\cos x = 1$;
- при записи решений простейших тригонометрических уравнений;
- ошибки в оформлении и отборе корней на указанном отрезке;
- вычислительные ошибки при отборе корней.

Основные ошибки свидетельствуют о формальном, несодержательном уровне владения основными понятиями тригонометрии и выполнении преобразований при решении уравнений у многих выпускников. Следует также отметить наличие большого количества описок и ошибок по невнимательности в работах участников. 1 балл набрали 3,3%, 2 балла – 25,2% участников. Достаточно уверенно справились с заданием участники, набравшие более 60 б. (71,1%) и более 80 б. (95,6% высокобалльников). В группе участников, не достигших минимального уровня – 3,3%, в группе от минимального до 60 б. – 25,2%. Средний процент выполнения – 26,8%.

Задание 14 (2023 г.) Решите неравенство

$$\left(\log_{0.25}^2(x+3) - \log_4(x^2+6x+9) + 1\right) \cdot \log_4(x+2) \leq 0.$$

Ответ: $(-2; -1]$; 1.

В данном логарифмическом неравенстве необходимо выполнить верно преобразования:

- перевести $x^2 + 6x + 9$ в полный квадрат $(x+3)^2$;
- представить $\log_{0.25}^2(x+3)$ в виде $\log_4^2(x+3)$;
- заметить, что $\log_4(x+3)^2 = 2\log_2(x+3)$
- увидеть еще полный квадрат при решении неравенства

$$\left(\log_4^2(x+3) - 2\log_4(x+3) + 1\right) \cdot \log_4(x+2) \leq 0 \text{ или } (\log_4(x+3) + 1)^2 \cdot \log_4(x+2) \leq 0.$$

Особой трудностью у участников являются ошибки в применении метода интервалов полученного после упрощения неравенства. Вследствие этого часть

участников получила верный ответ, отличающегося от верного исключением точки -1, около которой «знак» сохранялся, а не чередовался.

Считаем, что данные ошибки будут обсуждаться на курсах повышения квалификации, семинарах, консультациях.

Отмечаем, что в используемых УМК все способы решения неравенств методом интервалов в полной мере изучаются. В учебном процессе необходимо более детально рассматривать метод интервалов как при решении алгебраических неравенств в 9 классах, так и показательных, логарифмических неравенствах в 10-11 классах. Это можно восполнить за счет изучения этого метода на элективных курсах.

С данным заданием справилось в среднем 6,4% участников, причём в группе участников, не преодолевших минимальный балл-0%, в группе от минимального до 60 б. – 0,2%, в группе от 61-80 б. процент решения достаточен – 15,4%, в группе от 81 до 100 б. – 82,2%.

Задание 15 (2023 г.) В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг будет возрастать на 20% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить 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 2030 года долг должен составить 600 тыс. рублей;
- 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 2360 тыс. рублей. Какую сумму планируется взять в кредит?

Ответ: 1100 тыс. рублей

Задание традиционно представляет задачу с экономическим содержанием на кредиты и является прикладной, практико-ориентированной. В нем важно применить комплекс умений: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, верно проанализировать реальные числовые данные и информацию статистического характера, составить математическую модель, осуществить практические расчеты, использовать оценку и прикидку при практических расчетах. Основной проблемой в решении этой задачи было верное составление математической модели и вычислительные ошибки. Не все поняли, как составлять модель, если долго уменьшается в двух случаях на две разную величины.

При верном составлении математической модели часть участников допускали вычислительные ошибки в расчетах.

По результатам выполнения данное задание повышенного уровня с развернутым ответом оказалось решаемым в 2023 году – 7,5%, 2022 году в среднем на 28,9%, а в 2021 году было 12%, т.е. в этом году это задание оказалось особо трудным по сравнению с прошлыми годами. Данное задание оказалось наиболее сложным для участников, не

преодолевших минимальный балл (0,3%) и в группе от минимального до 60 б. – 0,8%. В группах от 61-80 б. процент решения также невысокий – 17,7%, в группе от 81 до 100 б. более достаточный – 78,9%. 1 балл набрали 5,4%, 2 балла – 4,8% участников.

Успех решения данной задачи связан с изучением темы «Экономические задачи» на элективных курсах в образовательных организациях, т.к. в используемых УМК данная тема рассматривается недостаточно.

Алгебра и начала математического анализа, высокий уровень

Задание 17 (2023 г) Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система уравнений $\{(xy - 2x + 12) \cdot \sqrt{y - 2x + 12} = 0, y = 3x + a\}$ имеет ровно два различных решения.

Ответ: $-18 < a < -13; a = -10; a = 14$.

Это уравнение с модулем и параметром, которое можно было решать, как аналитически, так и графически. Данное задание в 2023 году явилось одним из самым сложных алгебраических задач по решаемости (2,3%). Для успешного решения задачи важно свободно оперировать с изученными определениями, свойствами, теоремами, применять в различных ситуациях, анализировать условие, видеть методы решения, тем самым находить пути решения. При решении задач с параметрами необходимо знать свойства функций, умение находить область определения, множество значений, строить графики полученных линий находить точки пересечения графиков.

Это задача с параметрами рационально решалось с помощью рассмотрения соответствующих графиков $xy - 2x + 12 = 0, y - 2x + 12$ и графика прямой с параметром $y = 3x + a$, учитывая область построения $y - 2x + 12 \geq 0$. Далее необходимо было приступить к исследованию графика, ответить на вопрос задачи.

Основная трудность в решениях: участники приступали к решению, пытаясь построить графики, однако далее не смогли понять требование задачи из-за неумения решать задачи с параметрами.

Часть участников неверно построили графики, неверно нашли точки пересечения, у некоторых логика в оформлении решения приводила к неверному решению. Редко встречались попытки аналитического решения задачи, большинство из которых содержали недочёты. Это задание оказалось самым сложным для всех групп участников, кроме высокобалльников. В 2023 году 58,9% высокобалльников набрали хотя бы 1 балл, а в 2022 году - 50,4% высокобалльников набрали хотя бы 1 балл, в 2021 году - 15,5%. В группе участников, получивших от 61 до 80 б., показан невысокий результат – 3,7%. 21 участник полностью и верно справились с данным заданием, т.е. получили 4 балла, 2 – 3 балла, 15 – 2 балла, 97 – 1 балл.

Успех решения данной задачи связан с изучением темы «Задачи с параметрами» на элективных курсах в образовательных организациях, т.к. в используемых УМК данная тема рассматривается недостаточно глубоко.

Задание 18 (2023 г) Ваня написал на доске трехзначное число А. Петя переписал это число А, вычеркнул из него одну цифру и получил двузначное число В. Коля тоже

переписал это число A , вычеркнул из него одну цифру (возможно, ту же самую, что и Петя) и получил двузначное число C .

- а) Может ли быть верным равенство $A = B \cdot C$, если $A > 150$?
- б) Может ли быть верным равенство $A = B \cdot C$, если $540 \leq A < 600$?
- в) Найдите наибольшее число A , для которого может быть верным равенство $A = B \cdot C$.

Ответ: а) да б) нет в) 910.

Задание 18 высокого уровня задание с развернутым ответом на умение решать задачи по теории чисел показало в среднем 15,4%, что намного больше, чем в 2022 году (1,5%). Для решения задания требовалась не столько формальная математическая образованность (знание терминов, формул, правил, готовых алгоритмов), сколько общая математическая культура, т.е. сформированная привычка самостоятельно ориентироваться в математической ситуации, строить и исследовать математические модели.

В задании даже пункт «а» оказался достаточно хорошим для участников – 29,5%. Трудность в решении связана с пониманием текстового условия задачи: участники экзамена не могли понять идею нахождения чисел A , B , C , удовлетворяющих условию.

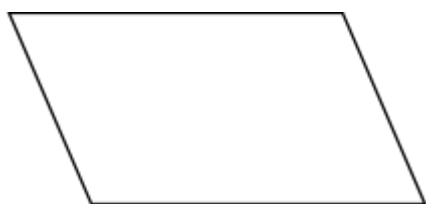
В 2023 году доля высокобалльников, получивших хотя бы 1 балл, за выполнение такого задания составила 57,2%, в 2022 году 27,4%, то в 2021 году таких участников было 42,9%.

Всего 684 участника (29,5%) получили 1 балл, 306 (13,2%) получили 2 балла, 2 (0,1%) получили 3 балла, 31 участник (1,3%) полностью и верно решили задание и получили 4 балла.

Успех решения данной задачи связан с участием обучающихся в олимпиадах, математических кружках, начиная с 5 класса.

Геометрия, базовый уровень

Задание 1 (2023 г.) Площадь параллелограмма $ABCD$ равна 24. Точка E – середина стороны AD . Найдите площадь трапеции $BCDE$.



Ответ: 18.

Средний процент выполнения в 2023 году – 74,5%, в 2022 году – 63,6%. Процент выполнения участниками, не преодолевшими минимальный порог – 26,6%. В остальных группах процент выполнения намного больше и варьируется от 75,6% – 100%. Ошибки участников связаны с незнанием основных понятий, связанных со свойствами параллелограмма. В задании нужно понять, что площадь искомой трапеции есть три четверти параллелограмма. Для этого нужно выполнить разбиение параллелограмма на равные части, используя середину стороны AD .

Часть ошибок связана с тем, участники посчитали не площадь трапеции $BCDE$, а площадь треугольника ABE , что связано с невнимательным прочтением вопроса задачи.

Часть участников посчитали, что площадь трапеции – это половина площади параллелограмма.

Задания на свойства вписанного и центрального угла, опирающегося на ту же дугу, относится к наиболее распространенным в курсе геометрии основной школы. Результаты выполнения планиметрических задач базового уровня в последние годы повысились. Вместе с тем, в школе необходимо обратить внимание на работу с обучающимися со слабым и средним уровнем подготовки.

Задание 2 (2023 г.) Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объем конуса равен 6. Найдите объем цилиндра.

Ответ: 18.

В данном случае с задачей справились достаточное количество участников при решении всех заданий с кратким ответом в 2023 году – 75,9%, в 2022 году -50,8%, что значительно лучше прошлогоднего результата. Задание связано с оперированием с основными стереометрическими фигурами– цилиндром и конусом. Такие задачи хорошо знакомы обучающимся. Условие задачи, решение задачи было понятным для участников. В задании надо либо понимать, либо вывести, что в данном случае объем конуса в 3 раза больше объема конуса. Часть участников неверно посчитали, что объем цилиндра в 2 раза больше конуса. Если бы в школе на уроках геометрии больше показывали бы наглядное соотношение объемов стереометрических фигур, в частности цилиндров и конусов на практических или лабораторных работах, то решаемость таких задач была бы более успешной. В группе до минимального % выполнения –33,3%, от минимального до 60 –76,3%. А в группах от 61 и выше- более 94% до 97,5%.

Геометрия, повышенный уровень

Задача 13 (2023г.) 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 параллельна ребру AB .

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

Ответ: б) 3:2

Со стереометрической задачей повышенного уровня на доказательство и вычисление справилось 1,7% участников в 2023 году, 0,9% участников в 2022 году. Это стало одно из самых сложных заданий из всех заданий ЕГЭ.

От участников требовались знать и применять в задаче признак параллельности прямой и плоскости. Часть участников пытались построить плоскость α параллельна ребру AB , хотя это в решении было не нужным. 54 участника смогли получить 1 балл – в основном за пункт а). Только 19 участников полностью и верно выполнили задание и получили 3 балла. Отметим, что в используемых УМК достаточно широко представлены такие задания. При этом 43,7% высокобалльников получили хотя бы 1 балл. Для остальных групп процент варьируется от 0% до 2,6%.

Задание 16(2023 г.) Прямая, перпендикулярная ВС ромба ABCD, пересекает его диагональ AC в точке M, а диагональ BD в точке N, причем $AM:MC=1:2$, $BN:ND=1:3$.

а) Докажите, что $\cos \angle BAD = \frac{1}{5}$.

б) Найдите площадь ромба, если $MN=5$.

Ответ: б) $60\sqrt{6}$

С планиметрической задачей повышенного уровня на доказательство и вычисление справились 1% участников в 2023 году, 0,9% участников в 2022 году. Это стало одно из самых сложных заданий из всех заданий ЕГЭ.

Задание № 16 – планиметрическая задача повышенного уровня на доказательство и вычисление, которое основывается на свойствах и соотношениях отрезков, углов и элементов ромба.

За решение данного задания повышенного уровня берется небольшая часть выпускников, и лишь немногие справляются с его решением.

При решении пункта «а» было два подхода в доказательстве: а) выход на то, что вписанная трапеция равнобедренная, тем самым диагонали равны, б) выход на то, что равные дуги, стягивающие хорды, равны. Основные трудности были связаны с тем, что участники верно определяли углы, но при этом из множества найденных углов участники не смогли акцентироваться на тех углах, которые бы пригодились в доказательстве утверждения. Обучению решению геометрических задач гораздо сложнее, чем алгебраических. Важно тщательно выстраивать систему уроков по геометрии в школе.

В 2023 году в среднем с заданием справились 1%, в 2022 году - 3,8% участников, в 2021 году - 2,7%. При этом 37,8% высокобалльников получили хотя бы 1 балл. Для остальных групп процент варьируется от 0% до 0,9%. Невысокий процент выполнения свидетельствует о том, что подавляющее большинство выпускников не обладает навыками решения сложных планиметрических задач. Проблемы вызывает как понимание и верное построение данной планиметрической конфигурации, так и незнание или неверное применение соответствующих теорем. 15 участников получили максимальные 3 балла.

Успех решения задач 14 и 16 напрямую связан с обучением решению задач повышенного и высокого уровня - планиметрических и стереометрических задач.

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

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

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

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

В анализе по данному пункту приводятся¹² задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, и указываются соответствующие метапредметные умения; указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:

- 1) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- 2) способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 3) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 4) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 5) 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.

В данном пункте приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, навыков, способов деятельности и указываются соответствующие метапредметные результаты. Указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов.

Практически все метапредметные результаты обучения (пп.1-4) прослеживаются и отражаются при выполнении заданий КИМ ЕГЭ по математике 2023 года. Наиболее четко можно проследить метапредметные результаты обучения именно при выполнении заданий на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (задания №4, 8,15) и на умение строить, исследовать простейшие математические модели (№3, 9, 18). Отметим, что на успешность выполнения этих заданий могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, навыков, способов деятельности. Выделим слабо сформированные метапредметные результаты обучения и укажем типичные ошибки при выполнении заданий КИМ по математике на примере указанных задач.

¹²Примеры заданий приводятся только из вариантов КИМ, номера которых в 2023 году будут направлены в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету

№ задания	Метапредметные умения, навыки, способы деятельности	Возможные типичные ошибки	Слабо сформированные метапредметные результаты обучения
3	Предлагается прочитать текст задачи о соревнованиях спортсменов из Испании и Бразилии. Надо вероятность того, что одиннадцатым будет выступать спортсмен из Испании. Необходимо составить математическую модель задачи, оценить полученный результат.	- недостаточно понят текст задания; - неверно понят алгоритм нахождения искомой вероятности: в чем заключается случайный опыт, что является элементарным событием в этом случайном эксперименте; в чем состоит событие А, вероятность которого надо найти; какие элементарные события благоприятствуют событию А; как определить искомую вероятность; - неверно переведена обыкновенная дробь в десятичную, что может привести к неправдоподобному ответу.	- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; - владение навыками разрешения проблем; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат
4	Предлагается близкая к реальной жизненной ситуации задача о стрельбе по четырем мишеням. Необходимо вероятность того, что стрелок попадет в три первые мишени и не попадет в последнюю.	- недостаточно понят текст задания; - неверно понят алгоритм нахождения искомой вероятности: в чем заключается случайный опыт, что является элементарным событием, противоположным событием, какие события являются независимыми, неверно составлена математическая модель нахождения искомой вероятности; - при вычислениях получено число, большее 1, тем самым неверно	- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; - владение навыками разрешения проблем; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат

№ задачи	Метапредметные умения, навыки, способы деятельности	Возможные типичные ошибки	Слабо сформированные метапредметные результаты обучения
		интерпретирован полученный результат.	
8	Предлагается прочитав текст задачи с физическим содержанием, разобраться в назначении каждой величины и ее месте в формуле фокусного расстояния, по которой надо найти наименьшее расстояние от линзы нужно разместить лампочку, чтобы ее изображение на экране было четким? Ответ дать в сантиметрах.	- недостаточно понят текст задания; - неверно подставлены данные в формулу, не определены назначения каждой из данных величин; - непонимание физического смысла задачи; - вычислительные ошибки, которые приводят к неправдоподобным ответам.	- умение ориентироваться в источниках информации; - владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат
9	Рассматривается близкая к реальной жизненной ситуации задача работу труб в резервуаре.	- в задании недостаточно осмысленно прочитан текст; - неверно построена математическая модель; - недостаточно исследована полученная модель; - неверно интерпретирован полученный результат.	- владение навыками учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем; - способность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат.
15	Предлагается, близкая к реальной жизненной ситуация, когда в июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет. Условия его возврата таковы: - каждый январь долг будет возрастать на 20% по сравнению с	- в задании недостаточно осмысленно прочитан текст; - неверно построена математическая модель; - недостаточно исследована полученная модель; - допущены вычислительные ошибки и из-за этого неверно	- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач; - владение навыками разрешения проблем; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат;

№ зада ния	Метапредметные умения, навыки, способы деятельности	Возможные типичные ошибки	Слабо сформированные метапредметные результаты обучения
	концом предыдущего года; - с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить 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 2030 года долг должен составить 600 тыс. рублей; - 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 2360 тыс. рублей. Надо найти какую сумму планируется взять в кредит.	интерпретирован полученный результат; - логически неверно оформили решение.	- умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения.
18	Исследовательская задача по теории чисел на обоснование, и опровержение представленных	- в задании недостаточно осмысленно прочитан текст; - не обнаружили идею подбора чисел, учитывая	- владение навыками учебно-исследовательской деятельности, навыками разрешения проблем;

№ задания	Метапредметные умения, навыки, способы деятельности	Возможные типичные ошибки	Слабо сформированные метапредметные результаты обучения
	утверждений с тремя числами А, В и С.	заданные утверждения и ограничения; - логически неверно оформили решение	- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения задач, применению различных методов познания; - критически оценивать и интерпретировать полученный результат; - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения

При решении всех заданий важно формирование функциональной математической грамотности, уметь осмысленно читать текст задания, уметь выбирать наиболее эффективные способы решения задач, корректировать свои действия, проводить оценку полученных результатов, уметь оценивать правильность выполнения заданий, уметь интерпретировать полученный результат, верно составлять математические модели по условию задачи, строить верно логические рассуждения, делать четкие и ясные выводы.

Кроме этого, для успешного решения заданий с развернутым ответом (№12-18) особенно необходимы не только хорошая математическая база, но и достаточно хороший уровень сформированности всех метапредметных результатов, в том числе умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли, применять различные методы и приемы решения задач, в том числе нестандартные.

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

Модель профильного ЕГЭ стала естественным продолжением модели прошлого года. В структуру внесены изменения, позволяющие участнику экзамена более эффективно организовать работу над заданиями за счет перегруппировки заданий по тематическим блокам. КИМ 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 началам анализа).

о Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным:

Задания базового уровня:

Задание 1 (базовый уровень) на решение планиметрической задачи на нахождение площади параллелограмма/Умение выполнять действия с геометрическими фигурами,

координатами и векторами

Задание 2 (базовый уровень) на решение стереометрической задачи на нахождение объема конуса, вписанного в цилиндр/Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Задание 3 (базовый уровень) на решение задачи по теории вероятностей /Умение строить и исследовать простейшие математические модели

Задание 5 (базовый уровень) на решение показательного уравнения/Умение решать уравнения и неравенства

Задание 6 (базовый уровень) на нахождение значения логарифмического выражения/Уметь выполнять вычисления и преобразования

Задание 7 (базовый уровень) на решение задачи на нахождение по графику функции количества точек, в которых производная отрицательна/Умение выполнять действия с функциями. Исследование функции по графику

Задания повышенного и высокого уровня

Задание 4 (повышенный уровень) на решение задачи по теории вероятностей/Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Задание 8 (повышенный уровень) на нахождение элементов из формулы с физическим содержанием/Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

Задание 9 (повышенный уровень) на решение текстовой задачи на работу труб в резервуаре/Умение строить и исследовать простейшие математические модели

Задание 10 (повышенный уровень) на решение задачи на нахождение значения функции в точке по графику функции/Умение выполнять действия с функциями. Исследование функции по графику

Задание 11 (повышенный уровень) на решение задачи на исследование функции с помощью производной на определение наибольшего значения функции на отрезке/Умение выполнять действия с функциями. Исследование функции по графику

Задание 12 (повышенный уровень) на решение тригонометрического уравнения с отбором корней/Умение решать уравнения и неравенства

Задание 18 (высокий уровень) на решение задачи по теории чисел//Умение строить и исследовать простейшие математические модели

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

Задания повышенного и высокого уровня

Задание 13 (повышенный уровень) на решение стереометрической задачи на доказательство и вычисление в правильной четырехугольной пирамиде/Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Задание 14 (повышенный уровень) на решение логарифмического неравенства/Умение решать уравнения и неравенства

Задание 15 (повышенный уровень) на решение задачи по теории чисел/Умение

строить и исследовать простейшие математические модели

Задание 16 (повышенный уровень) на решение планиметрической задачи на доказательство и вычисление в треугольнике и описанной окружности/Умение выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

Задание 17 (высокий уровень) на решение уравнения с модулями и параметрами/Умение решать уравнения и неравенства

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

В 2023 году средний балл сдачи экзамена – 47,5 б. От общей доли участников получили ниже минимального балла 14,8% участников, от минимального до 60 баллов – 52,3%, от 61-80 б. – 31% участников, от 81-100 б. – 1,9% участников. Также в 2023 году был 1стобалльник (2022 – 3, 2021 – 1, 2020 – 0).

Отметим, что количество не прошедших нижний порог сократилось с 18,5 баллов в 2022 г. до 18,5 баллов в 2023 г. Средний балл 47,5 б в 2023 году чуть выше, чем в 2022 году (46,5). Вместе с тем увеличилась и доля участников, сдавших экзамены на баллы от 61 до 80 б.: 2020 г.-24,7%, 2021 г. – 26,1%, 2022 г. – 30%, 2023 г. – 31%. Данную положительную динамику можно связать с реализацией в 2022-23 учебном году в проекте «Продвижение+», а также на работу со школами проекта ШНОР, нацеленных на повышение результатов сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня выпускниками школ. Проведенная работа дала результаты именно в этом направлении.

Решение задач базового уровня считается достаточными, если их процент выполнения больше 50%, а повышенного и высокого – выше 15%.

Все задания базового уровня в целом выполнены выше 50%.

Участники в группе не преодолевших минимальный балл показали достаточные результаты по заданиям базового уровня по задаче 5(59,1%), недостаточные результаты – по заданиям 1 (26,6%), 2 (33,3%), 3 (48,2%), 6 (12,6%), 7(18,4%).

Все участники в группе от минимального до 60 б. показали достаточные результаты по заданиям базового уровня 1 (75,6%), 2 (76,3%), 3(84,7%), 5(72,4%), 7 (57,1%) недостаточные результаты – только по заданию 6(40,1%).

По всем заданиям базового уровня в группах от 61 до 80 б. и в группе от 81 до 100 б., показаны достаточные и высокие результаты от 83,8% до 100%.

Отметим, что наблюдаются значительные расхождения между группой не преодолевших минимальный балл и другими группами. Так, при решении задачи 1 разница 49% (26, 6 – 75,6%), задачи 2 разница 43% (33,3 – 76,3%), задачи 3 разница 36,5% (48,2-84,7%), задачи 4 разница 51,3% (21,1-72,4%), задачи 5 разница 37,5% (59,1-96,6%) задачи 6 разница 27,5% (12,6- 40,1%), задачи 7 разница 38,7% (18,4 – 57,1%), задачи 8 разница 33% (14,3 – 47,3%), задачи 9 разница 46,7% (8,2 – 54,9%), задачи 10 разница 44,4% (7 – 51,4%), задачи 11 разница 28,9% (5 – 33,9%).

Считаем, что участники с низкими показателями возможно неоправданно выбирают профильный экзамен по математике вместо базового уровня.

При решении заданий 4, 8-11 повышенного уровня заданий с кратким ответом показан средний процент выполнения по региону от 46,9% до 72,2%, в группе не преодолевших минимальный балл - в среднем от 5% до 21,1%, в группе от минимального

до 60 б. – от 33,9% до 72,4%, в группе от 61 до 80 б. – 85,8% до 94,6%, в группе от 81 до 100 б. -97,8% до 100%.

В целом, достаточные результаты по заданиям повышенного уровня заданий с кратким ответом показаны при решении всех заданий 4, 8-11 повышенного уровня. Только в группе не преодолевших минимальный балл показаны недостаточные результаты по заданиям 8, 9, 10, 11.

По заданиям повышенного уровня с развернутым ответом 12-16 показаны достаточные результаты по заданиям 12, 18. Слабые результаты показаны при решении геометрических задач 13 (1,7%), 16 (1,0%), 17 (2,3%).

Если смотреть по группам участников, то с этими заданиями на достаточном уровне справляются в группе от 61 до 80 б. – по заданиям 12 (71,1%), 14 (15,4%), 15 (17,7%), в группе от 81 до 100 б. – по заданиям 12 (95,6%), 13 (43,7%), 14 (82,2%), 15 (78,9%), 16(37,8%).

По заданиям высокого уровня с развернутым ответом 17-18 показаны достаточные результаты в группе от 61 до 80 б. по заданию 18 (27%), в группе от 81 до 100 б. по заданиям -17(58,9%), 18 (57,2%).

Представим сравнительные результаты ЕГЭ в 2023, 2022, 2021 гг. по комплексу умений по математике:

уметь использовать приобретенные знания и умения в практической; деятельности и повседневной жизни;

уметь выполнять вычисления и преобразования;

уметь решать уравнения и неравенства;

уметь исследовать функцию по графику, выполнять действия с функциями;

уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;

уметь строить и исследовать математические модели.

Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни					
№ задачи	Задание / уровень	2023	2022	2021	
		Процент выполнения			
4	Задача по теории вероятностей/ повышенный В 2022 – задача 10	72,2	70	-	
8	Нахождение элементов из формулы с физическим содержанием/повышенный В 2022, 2021 – задача №7	54,3	72,6	61,2	
15	Задача с экономическим содержанием на кредиты/повышенный В 2022 - задача №15, 2021 -задача №17	7,5	28,9	12,0	

В 2023 году умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, показанные при решении задач №4, №8 можно

считать успешно усвоенными. Недостаточный показатель по заданию 15 связан с усложненным условием задачи.

Уметь решать уравнения и неравенства				
№ задания	Задание / уровень	2023	2022	2021
		Процент выполнения		
5	Решение уравнения/базовый В 2022 – задача №1, 2021 – задача №5	92,1	95,6	95,8
12	Решение тригонометрического уравнения с отбором корней/повышенный В 2022 – задача №12, 2021 – задача №13	26,8	22,2	22,2
14	Показательное неравенство/повышенный В 2022 – задача №14, 2021 – задача №15	6,4	20,3	9,5
17	Уравнение с модулями и параметрами/ высокий В 2022 – задача №17, 2021 – задача №18	2,3	2,4	0,8

В 2023 году умения решать уравнения и неравенства, показанные при решении задач №5, №12 можно считать успешно усвоенными. Недостаточный показатель по решению задач №14 и №17.

Уметь исследовать функции по графику, выполнять действия с функциями				
№ задания	Задание / уровень	2023	2022	2021
		Процент выполнения		
7	Задача на чтение графика производной функции для определения количества точек минимума функции на отрезке/базовый В 2022 – задача №6, 2021 – задача №7	62,1	46,6	37,9
10	Задача на нахождение значения функции в точке по графику функции. /Исследование функции по графику. Уметь выполнять действия с функциями В 2022 году – задача №9	58,7	62,9	-
11	Исследование функции с помощью производной на определение точек минимума /повышенный В 2020 – задача №11, 2021 – задача №12	46,9	71,1	45,8

В 2023 году умения решать уравнения и неравенства, показанные при решении задач №7, №10, №11 можно считать успешно усвоенными.

Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами

№ задания	Задание/уровень	2023	2022	2021
		Процент выполнения		
1	Планиметрическая задача /базовый В 2022 – задача №3,2021 -задача №6	74,5	63,6	60,2
2	Стереометрическая задача /базовый В 2022 – задача №5,2021 -задача №8	75,9	50,8	74,1
13	Стереометрическая задача на доказательство и вычисление /повышенный В 2020,2021 -задача №15	1,7	0,9	10,4
16	Планиметрическая задача на доказательство и вычисление в параллелограмме/повышенный	1,0	3,8	2,7

В 2023 году умения выполнять действия с геометрическими фигурами, показанные при решении задач №1 и №2 можно считать успешно усвоенными (показатель выше 50%). Вместе с тем наблюдается нестабильные результаты по задаче №13 повышение результатов по сравнению с прошлым годом, а задание №16 дает понижение процента выполнения. Тем не менее, с заданиями повышенного и высокого уровня еще не достигнут достаточный уровень выполнения (более 15%).

Уметь строить и исследовать простейшие математические модели		2023	2022	2021
№ задания	Задание/уровень	Процент выполнения		
3	Задача по теории вероятностей/базовый В 2022 – задача №2,2021 -задача №4	82,4	93,2	90,4
9	Текстовая задача /повышенный В 2022 – задача №8,2021 -задача №11	60,4	51,4	45,7
18	Задача по теории чисел/высокий В 2022 – задача №18,2021 -задача №19	15,4	1,5	13,0

Положительная динамика в умении строить простейшие математические модели наблюдается в решении задачи на вероятность на базовом уровне, где показан достаточно высокий результат. Участники успешно справились и с заданиями №3 базового уровня и №9 повышенного уровня, №18 высокого уровня.

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

Как отмечено выше, в содержательном плане в КИМ профильного экзамена нет, есть изменения в перегруппировке заданий, что считаем оправданным. Так первые 2 задачи были по базовой математике. Решаемость их повысилась по заданию 1 с 63,6% (2022 г) до 74,5% (2023 г.), по заданию 2 – с 50,8% (2022 г.) до 75, 9%). Также по заданию по теории вероятностей 4, которую «подняли» с №10 до №4 и процент повысился с 70% (2022 г.) до 72,2% (2023 г.).

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

В 2022 году анализ делался с учетом рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету.

В течение года учителям было рекомендовано активно использовать данные рекомендации на основе анализа типичных ошибок не только за 2022 год, но и за прошлые годы.

На основе анализа по РФ с целью повышения качества математической подготовки обучающихся в образовательных организациях республики было особое внимание уделено в преподавании математики: систематическому выполнению заданий, направленных на развитие базовых математических компетенций, включающих выполнение арифметических действий, простейших алгебраических преобразований, решение простейших алгебраических задач, логических задач, базовой геометрической подготовке, умению решать практико-ориентированные задачи из реальной математики, владению базовыми знаниями элементов теории вероятностей и применения их в решении простейших задач и т.д.

При выполнении подготовки к профильному экзамену было рекомендовано использовать и учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ. Для участия на курсах повышения квалификации были приглашены разработчики заданий ЕГЭ и методисты ФИПИ.

Во всех образовательных учреждениях были использована обновленная база ФИПИ «открытый банк заданий ЕГЭ». При работе со школами с низкими показателями использованы «Методические рекомендации для учителей по преподаванию учебных предметов в образовательных организациях с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности. Математика».

В целом отметим, что результаты ЕГЭ профильного уровня приблизилась к результатам ЕГЭ по РФ, а по республике улучшилась, особенно по решению задач базового и повышенного уровня с кратким ответом. Хорошие показатели и по решению задачи 12 и 18 повышенного и высокого уровня сложности.

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

В течение года в течение года с сентября по май 2023 года еженедельно проводились:

- Семинары для учителей математики «Методика работы с отстающими по подготовке к ЕГЭ» и «Методы решения задач повышенной трудности», «Финансовая грамотность», семинары носили практико-ориентированный характер;
- Онлайн консультации для учителей и учащихся. Эти консультации проводились в записи, т.е. их можно было посмотреть на сайте ИРОиПК и на сайте «Продвижение+». К проведению консультаций приглашались ведущие учителя математики республики по рекомендации руководителей районных методических объединений;
- ежемесячно проводились семинары руководителей районных методических объединений (МО). Был создан актив. Совместно с ними составлялись и проводились ежемесячные

тестирования учащихся по ЕГЭ профильного и базового уровня, а также тестирования по функциональной грамотности.

Также проводились курсы повышения квалификации:

- «Методика подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ в условиях ФГОС (базовый уровень)» 4 раза,
- «Методика подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ в условиях ФГОС (профильный уровень)» 4 раза,
- Прохоровские курсы «Актуальные проблемы школьного математического образования» ИРОиПК, на которой принял участие Николаев Дмитрий Саввич с авторскими разработками по использованию в учебном процессе на уроках геометрии математических моделей. Он является победителем Всероссийского конкурса «Классная тема»;
- «Подготовка председателей и членов ПК по математике по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ». По итогам работы предметная комиссия показывает положительные результаты;

На курсах повышения квалификации систематически проводились мастер-классы учителями, имеющими положительный опыт работы с обучающимися с низкой успеваемостью и в коррекционных классах.

Также были проведены перечневые олимпиады для школьников «Турнир Ломоносова», «Высшая проба» ВШЭ (1 тур и заключительные этапы), методическая олимпиада учителей, олимпиады Учи.ру, «Математическая АБАКА», олимпиада по решению практико-ориентированных задач для Арктических районов республики.

Отметим возможные причины недостаточных результатов для отдельных групп участников и результатах в целом:

- недостаточная работа с участниками при выборе профильного или базового уровня ЕГЭ, так имеется большой разрыв между результатами участниками, показавшими низкие результатами и другими группами (разрыв существенный от 28,9% до 49,6%), также *в группе не преодолевших минимальный балл* показали недостаточные результаты по заданиям базового уровня по задаче 5(59,1%), недостаточные результаты – по заданиям 1 (26,6%), 2 (33,3%), 3 (48,2%), 6 (12,6%), 7(18,4%). Считаем, что наблюдается необоснованный выбор обучающимися с низкими показателями обученности профильного экзамена;
- ежегодно выявляются школы, показывающими низкие результаты. В основном это школы, в которых учителя мало участвовали на курсах повышения квалификации и семинарах, которые проводились для них. Также в этих школах проводится недостаточная профориентационная работа с обучающимися при выборе экзамена;
- учителя не в полной мере в учебном процессе учитывают систему работы с обучающимися с различным уровнем подготовки. Часто бывает, что в одном классе сидят ученики, которые сдают профильный и базовый экзамен;
- результаты экзамена показали, что возможно не все учителя сами могут хорошо решать задачи профильного экзамена повышенного уровня и, в том числе, вследствие этого недостаточность геометрической подготовки на повышенном и высоком уровне. При этом в 2023 году отмечается улучшение показателей решения геометрических задач базового уровня;

- анализ ошибок показывает, что существуют пробелы в знаниях основной и начальной школы (вычислительные ошибки, ошибки в преобразованиях в числовых и буквенных выражениях);
- при подготовке к экзамену не все участники могут грамотно распределять время выполнения заданий на экзамене;
- отметим недостаточность акцентирования в учебном процессе на качественное обучение в аспекте формирования метапредметных результатов и функциональной грамотности, о чем свидетельствуют результаты в группе, не достигших минимальный порог. Низкие результаты видим при решении задач на умение строить и исследовать простейшие математические модели и использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни 3 (48,2%), 4 (21,1%), 8 (14,3%), 9 (9,2%). Отметим также, что во всех группах не достигших минимального уровня и в группе до 60 б. показаны низкие результаты и по 15 задаче (7,5%) с экономическим содержанием, не использование приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
- результаты выполнения заданий повышенного и высокого уровня с развернутым ответом показала недостаточность работы по решению задач повышенного уровня в основной и старшей школе. Только с задачей 12 (26,8%) и 18 (15,4%) в целом участники показали достаточный уровень. Возможно, это связано с формальным выбором тем элективных курсов и недостаточной организацией, и ведением кружковых занятий по математике;
- считаем, что обучение в дистанционном режиме в период пандемии при в 2020-2021 г.г., которое могло отразиться на результатах ЕГЭ (особенно на результатах не совсем мотивированных обучающихся).

По итогам ЕГЭ 2022 года были выявлены школы с низкими показателями. В течение года с данными школами проводилась систематическая работа в форме вебинаров, онлайн-консультаций не только для учителей, но и для обучающихся (2 раза в неделю). Были проведены ряд семинаров по применению технологий проблемного и смешанного обучения. В течение года проводились диагностические контрольные работы и анализ их выполнения. Действовал проект «Продвижение+» по подготовке к ЕГЭ для учителей и учащихся с различным уровнем подготовки, записаны специальные видеоуроки, которые транслировались в течение учебного года и рассылались учителям математики. Совместно с руководителями районных методических объединений организована в течение года консультационная работа, еженедельно проводились семинары, мастер-классы. Это отражено на сайте «Продвижение+» <https://bit.ly/matiro>.

В 2020-2022 учебном году в связи с пандемией обучение в образовательных организациях определенное время проходило в дистанционном режиме. В связи с этим были разработаны соответствующие методические рекомендации по преподаванию предмета.

Перед экзаменами экспертами предметной комиссии были проведены ежемесячные вебинары, семинары и курсы по решению задач ЕГЭ и основным критериям оценивания.

По профильному направлению была усилена работа по обучению решению задач повышенной трудности по всем ключевым разделам курса математики основной и старшей школы. Ежемесячно 2 раза в неделю проводились онлайн-консультации по решению задач с развернутым решением, где особо обращалось внимание на оформление

логической последовательности решения задач, в том числе при решении тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных и комбинированных уравнений и неравенств, задач с параметрами, обсуждались критерии оценивания, выступали эксперты ЕГЭ.

На курсах проводились мастер-классы по решению задач повышенного и высокого уровня сложности, по решению различных способов решения экономических задач, рассматривались рациональные способы решения сложных уравнений и неравенств; изучались алгоритмы и применение различных методов решения уравнения и неравенств, в том числе методом интервалов, при решении планиметрических и стереометрических задач обращалось внимание на владение учениками прочными теоретическими основами и доказательной базой. Также были проведены семинары по вопросам организационной и психологической подготовки обучающихся к экзамену.

В практику деятельности по обмену опытом вошла организация выступления стобалльников со своими учителями на семинарах, курсах повышения квалификации. Обмен опытом активно проходил и на страницах научно-методического журнала «Народное образование Якутии».

Для повышения профессиональной компетентности учителей проведена методическая олимпиада по решению сложных задач. Мероприятие получило положительный отзыв от участников и педагогического сообщества в целом.

На курсах повышения квалификации большое внимание было уделено планомерности, систематичности ведения кружковых занятий по математике, начиная с 5 класса. В рамках этой деятельности учителя в течение года получали «курсовую книгу» с методическими материалами по ведению внеклассной работы по математике с 5 класса.

При преподавании предмета используются современные образовательные Интернет-ресурсы. Школы республики участвуют в проекте «Учи.ру», «Статград», «Я-класс» и т.д. В практике подготовки к экзаменам по математике широко использовались открытые банки заданий (www.fipi.ru, www.mathege.ru). Также был разработан Интернет-канал «Уроки нестандартных задач», «Школалогика».

По инициативе ИРОиПК создана группа из руководителей методических объединений каждого района. Для них отдельно ежемесячно проводились семинары по текущей работе с учителями математики.

Отметим, проведенная систематическая работа с руководителями методических объединений, с учителями математики и с обучающимися, работа проекта «Продвижение+», что все средние результаты по республике имеют положительную тенденцию по сравнению с 2022 годом. Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня по среднему баллу выше показателей 2022 года (2023 – 47,56., 2022 – 46,56.). В 2023 году наблюдается снижение доли участников, не справившихся с экзаменом по предмету по сравнению с 2022 годом. В 2022 году – 18,5%, в 2023 году – 14,8%. При этом наблюдается стабильное увеличение доли участников, набравших от 61 до 80 б. (2021-26,1%, 2022 – 30%, 2023 – 31%). Также в 2023 году имеется 1 стобалльник, 337 участник набрали баллы от 70 и выше, 45 – от 81 до 100.

В результате в проведенной работы особенно в арктических районах в Аллаиховском, Булунском, Верхнеколымском, Горном, Жиганском, Нижнеколымском, Оймяконском, Среднеколымском, Усть-Майском, Усть-Янском, Эвено-Бытантайском районах нет участников, не достигших минимального балла. Все средние результаты по республике увеличились.

Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ показали, что в 13 районах нет участников, не достигших минимального балла, из них 8 – районы из Арктических территорий. В 26 АТЕ по сравнению с 2022 годом снизилась доля таких участников, не достигших минимального балла.

В 34 образовательных организациях продемонстрированы наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня.

В 2021-22 учебном году в республике был запущен проект «Продвижение+», который был нацелен на повышение результатов сдачи ЕГЭ по математике профильного уровня выпускниками школ с УИОП, а также обучающимися, считающимися в школах хорошистами. Проведенная работа дала результаты и в 2023 году именно в этом направлении.

В результате в проведенной работы особенно в арктических районах в Аллаиховском, Булунском, Верхнеколымском, Горном, Жиганском, Нижнеколымском, Оймяконском, Среднеколымском, Усть-Майском, Усть-Янском, Эвено-Бытантайском районах нет участников, не достигших минимального балла. Все средние результаты по республике увеличились.

Результаты ЕГЭ показали эффективность проведенных семинаров и онлайн-консультаций, курсов. Вместе с этим, есть еще вопросы по дальнейшему совершенствованию работы над качеством обучения, особенно в направлении снижения отличий в результативности решения заданий различными группами участников, например, между группами с низкими и более высокими результатами.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹³ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

3.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

о Учителям, методическим объединениям учителей.

- В учебном процессе необходимо реализовывать деятельностный подход в преподавании математики, предполагающий предъявление материала не только в знаниевой, но и в деятельностной форме, целенаправленно развивать универсальные учебные действия учащихся в соответствии с требованиями стандарта образования.

- При подготовке к итоговой аттестации необходимо опираться на следующие содержательные разделы курса математики: Алгебра, Уравнения и неравенства, Функции,

¹³Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Начала математического анализа, Геометрия, Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

- При отборе материала уроков опираться на комплекс умений по предмету: использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять вычисления и преобразования; решать уравнения и неравенства; выполнять действия с функциями; выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; строить и исследовать математические модели.

Умение выполнять вычисления и преобразования является одним из главных умений, характеризующие математическую грамотность ученика. Практически все задания ЕГЭ связаны с вычислениями. И во многих мы встречаем ошибки вычислительного характера. Особенно это касается с участниками с низкими показателями обученности. Например, рекомендуем таких участников учить переводить обыкновенную дробь в десятичную, используя основное свойство дроби и приведения знаменателя к ближайшему круглому числу.

Приведем пример: $\frac{15}{2} = \frac{15 \cdot 5}{2 \cdot 5} = \frac{75}{10} = 7,5$ или $\frac{7}{25} = \frac{7 \cdot 4}{25 \cdot 4} = \frac{28}{100} = 0,28$.

Умение строить и исследовать простейшие математические модели проявляется в решении задач с текстовым содержанием: в задачах по теории вероятностей, в текстовых задачах на движение, работу, производительность, в экономических задачах, в заданиях по теории чисел.

В заданиях по теории вероятностей участники хорошо решают задачи базового уровня, где проверяется сформированность понятия «вероятность случайного события» и умения находить вероятность в простейших практических ситуациях. Проблемы у участников экзамена возникают из-за вычислительных ошибок, а у слабо подготовленных участников и из-за отсутствия сформированного понятия «вероятность» и его нахождение в простейших случаях. Вычислительные ошибки в основном связаны с переводом обыкновенной дроби в десятичную – это касается и многих других заданий ЕГЭ. А вот при решении заданий повышенного уровня начинают проявляться трудности. В задании 2023 года необходимо было знать понятие противоположной вероятности и правила умножения независимых элементарных событий. В связи с введением учебного курса вероятности и статистики в 7-11 классах в условиях обновленного ФГОС нужно уделить внимание более качественному обучению этого предмета.

При решении текстовых задач следует учить составлять математическую модель задачи – уравнения, неравенства, системы, которые исходят из условия и приводят к верному решению. Предлагается вначале рассмотреть простые модели, затем переходить к более сложным. Следует уделять особое внимание развитию навыка понимания условия, умения перевести его на математический язык любой текстовой задачи. Кроме этого, в таких заданиях следует учить получать правдоподобный условию ответ, т.е. умение интерпретировать и оценивать полученный результат.

Задачи по теории чисел будут наиболее успешны при расширении внеурочной деятельности, при работе математических кружков, проведении олимпиад. Нужно хорошо знать теорию делимости чисел, уметь решать логические задачи, нестандартно мыслить, уметь рационально подходить к решению задачи.

Наиболее типичной ошибкой в умении использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни показано в решении экономической задачи. Хотя это связано с усложнением задания, но все же следует обратить внимание на неверное чтение условия задачи. Рекомендуем при решении данных задач разобрать типы экономических задач: кредиты, вклады и задачи на оптимизацию. Важно учить: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, верно анализировать реальные числовые данные и информацию статистического характера, составлять математическую модель, осуществлять практические расчеты, использовать оценку и прикидку при практических расчетах.

В умении решать уравнения показан в решении уравнений показан в решении уравнений и неравенств повышенного и высокого уровня сложности. Особое внимание следует обратить на использование алгоритма решения неравенств методом интервалов.

В 9 классе следует применять алгоритм решения дробно-рациональных неравенств методом интервалов, затем в 10-11 классах решать обобщенным методом показательные, логарифмические, смешанные неравенства.

Метод интервалов основан на следующем свойстве дробно-рациональной функции. Дробно-рациональная функция может менять знак только в тех точках, в которых она равна нулю или не существует.

Алгоритм решения дробно-рациональных неравенств методом интервалов:

- Привести неравенство к виду, где в левой части этого неравенства – дробно-рациональная функция. В правой – нуль.

$$\frac{P(x)}{Q(x)} \geq 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} > 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} \leq 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} < 0$$

- Находим нули функции в левой части нашего неравенства (нули числителя и нули знаменателя).

- На числовой прямой расставляем точки, в которых числитель и знаменатель обращаются в нуль. Нули знаменателя всегда являются выколотыми точками, так как в этих точках функция в левой части неравенства не определена (на нуль делить нельзя). Нули числителя закрашены, если неравенство нестрогое и выколотые, если неравенство строгое.

- Определяем знак дробно-рациональной функции в левой части нашего неравенства на каждом из этих промежутков. Выписываем ответ.

Напомним, что дробно-рациональная функция может менять знак только в тех точках, в которых она равна нулю или не существует. Это значит, что на каждом из промежутков между точками, где числитель или знаменатель обращаются в нуль, знак выражения в левой части неравенства будет постоянным — либо "плюс", либо "минус". Для определения знака функции на каждом таком промежутке мы берем любую точку, принадлежащую этому промежутку. Ту, которая нам удобна. Надо быть внимательным и не расставлять знаки механически и бездумно, так как бывают примеры, когда знаки на числовой прямой не чередуются, а повторяются.

Метод интервалов в 10-11 классах при решении показательных, логарифмических, смешанных неравенств основан на следующем обобщенном алгоритме:

- Привести неравенство к виду

$$f(x) > 0 \text{ или } f(x) < 0, \text{ или } f(x) \geq 0, \text{ или } f(x) \leq 0.$$

- Находим область определения функции $f(x)$.

- Находим нули функции в области определения $f(x)$, решая уравнение $f(x) = 0$.

- На числовой прямой изображаем область определения функции и отмечаем на ней нули функции.

-Нули функции разбивают область определения на промежутки. И на каждом промежутке определяем знак функции. Выписываем ответ.

Решение уравнений и неравенств с параметрами высокого уровня следует рассматривать в классах с углубленным изучением математики или на элективных занятиях с более продвинутыми учащимися, проявляющим интерес к таким заданиям. Напомним, что существует два распространенных способа: аналитический и графический (параметрическая плоскость).

В умении исследовать функции по графику, выполнять действия с функциями выделены три типа заданий: чтение графика производной функции, нахождение значения функции в точке по графику функции, исследование функции с помощью производной. Анализ выполнения показал достаточный уровень. Но, при этом, сложности вызывают в решении группами с недостаточной математической подготовкой.

При чтении графика функции или ее производной следует владеть основными понятиями геометрический смысл производной, промежутки возрастания и убывания функции и ее связь с производной функции, точки экстремума и экстремумы функции. У учащихся, как правило вызывают затруднения, когда дается график производной функции. Поэтому следует приводить примеры функций и ее графиков.

Например, функция $y = x^2$ и ее график производной $y = 2x$.

Предлагаем исследование проводить на основе примерных вопросов:

1. Найдите области определения функций
2. По графику найдите связь между промежутки возрастания и убывания $y = x^2$ и интервалами знакопостоянства функции $y = 2x$.
3. Найдите точку минимума функции $y = x^2$. Почему точка минимума $x=0$ может быть определена по графику производной $y = 2x$?

В умении выполнять действия с геометрическими фигурами на базовом уровне наблюдается улучшение, но в группах с низкими показателями проблема стоит до сих пор недостаточная. Следует обратить особое внимание в преподавании математики на базовую геометрическую подготовку, начиная с 7 класса. При решении планиметрических и стереометрических задач необходимо обратить внимание на владение учащимися прочной теоретической основой и доказательной базой.

Одной из важнейших целей изучения геометрии в школе является развитие геометрических, в том числе пространственных, представлений, геометрической интуиции, умения видеть геометрическую конструкцию и затем умения применять необходимые формулы.

При обучении геометрии целесообразно учить строить правдоподобные чертежи. Для учащихся с недостаточной геометрической подготовкой обратить внимание на задачи на клетчатой бумаге. Практика показала, что именно с этими заданиями успешно решают ученики. Важный раздел планиметрии – соотношения в прямоугольном треугольнике. Без знания как определяется синус, косинус, тангенс, котангенс в прямоугольном треугольнике невозможно решить большинство заданий даже базового уровня. То же касается применения теоремы Пифагора, теоремы синусов и косинусов.

При решении стереометрических заданий может помочь принцип аналогий. Например, теорема Пифагора в прямоугольном треугольнике $c^2 = a^2 + b^2$ имеет аналогию в

стереометрии – квадрат длины диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов всех его трех измерений $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$.

Если на базовой математике ученик может использовать формулы из планиметрии и стереометрии, то на профильном уровне ученик должен их хорошо знать.

На уроках геометрии нужно больше использовать наглядные представления соотношения объемов стереометрических фигур, например цилиндров и конусов на практических или лабораторных работах.

Пример решения задачи ЕГЭ 2023: Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объем конуса равен 6. Найдите объем цилиндра.

Предлагаем провести экспериментальную работу на уроке. Если взять макеты в виде цилиндра и конуса, которые имеют общие основание и высоту, налить в цилиндр 3 объема конуса, то можно увидеть, что в цилиндр поместиться примерно 3 объема.

Или можно взять три тела таких конусов и 1 цилиндра из одного материала, затем взвесить на весах, то три конуса и цилиндр уравниваются. Поэтому ответ может быть 18. Конечно, не менее важен точный вывод из формул.

Развитие наглядных представлений позволит не только уверенно решать задачи в экзаменационной работе, но и применять знания в жизненных ситуациях, в профессии.

Решение геометрических заданий повышенного уровня требует высокого уровня не только умения решать такие задания, но и логически верно и последовательно математически описывать решение.

Рекомендуем обратить особое внимание в преподавании математики на

- систематическое выполнение заданий, направленных на развитие базовых математических компетенций, включающих выполнение арифметических действий, простейших алгебраических преобразований;
- решение простейших алгебраических задач, логических задач;
- базовую геометрическую подготовку;
- умение решать практико-ориентированные задачи из реальной математики;
- владение базовыми знаниями элементов теории вероятностей и их применение в решении простейших задач и т.д.

Предлагаем:

-Провести серию семинаров по технологиям смешанного, проблемного обучения. Изучить опыт школ, эффективно применяющих данные технологии.

-Совершенствовать работу по формированию функциональной и читательской грамотности обучающихся, начиная с 5 класса.

-Усилить по профильному направлению работу по обучению решению задач повышенной трудности по всем ключевым разделам курса математики основной и старшей школы. Типичные ошибки участников экзаменов указывают на необходимость формирования у обучающихся умения оформлять логическую последовательность решения задач, в том числе при решении тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных и комбинированных уравнений и неравенств. Важно научить применять рациональные способы решения сложных уравнений и неравенств; четко использовать алгоритмы и применять различные методы решения уравнения и неравенств, в том числе

методом интервалов. При решении планиметрических и стереометрических задач необходимо обратить внимание на владение учащимися прочной теоретической основой и доказательной базой.

-Необходимо уделять особое внимание при обучении математике на базовом и профильном уровнях на умение обучающихся составлять математические модели задач, внимательно читать и правильно понимать условие задачи.

-Вести планомерную, систематическую работу по ведению кружковых занятий по математике, начиная с 5 класса.

-Необходимо организовать в 10-11 классах систематическое повторение разделов алгебры и геометрии за курс 5-9 классов, так как в КИМ ЕГЭ включены задания из курса как основной, так и старшей школы. Для этого можно организовать соответствующие элективные курсы, дополнительные занятия, консультации со школьниками.

Образовательным организациям при подготовке к ЕГЭ шире использовать интернет ресурсы: открытый банк заданий ФИПИ, обучающие платформы Я-Класс, УЧИ.РУ и др.

о Муниципальным органам управления образованием.

-Нужно организовать анализ результатов ЕГЭ-2023 г. с соотнесением с результатами предыдущих лет (2022, 2021 г.г.) в разрезе муниципального образования, образовательных организаций и принять соответствующие решения по повышению качества обучения.

-Рекомендуется взять на контроль школы, которые показали низкие результаты и принять меры по оказанию методической помощи.

-Организовать участие образовательных организаций, методических объединений, учителей в мероприятиях и курсах повышения квалификации по повышению качества обучения по математике и подготовке к ЕГЭ, проводимые ИРО и ПК;

-Совершенствовать работу районных и школьных методических объединений;

-Усилить в образовательных организациях профориентационную работу, вести качественную разъяснительную работу при выборе учащимся уровня сдачи ЕГЭ по математике (профильный или базовый).

о Прочие рекомендации.

Уделить особое внимание организационной и психологической подготовке обучающихся к экзамену.

3.1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям, методическим объединениям учителей.

Для организации дифференцированного обучения разных групп обучающихся по группам разных уровней подготовки следует обратить внимание на уровень сформированности предметных и метапредметных умений.

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов
----------------------------	--	--

Группа 1 Тестовый балл 0–27	Минимальный уровень подготовки. Участники группы 1, как правило, ограничиваются решением 10 – 12 заданий с кратким ответом и не приступают к задачам, требующим развернутых ответов. В большинстве своем это школьники, слабо мотивированные к изучению математики. Ученики допускают много простых вычислительных ошибок, не владеют действиями с положительными и отрицательными числами, имеют большие пробелы материала основной школы.	Администрациям школ, учителям, совместно с родителями, нужно вовремя ориентировать слабо подготовленных обучающихся 10–11 классов на базовый экзамен по математике. Важнейшее направление учебной работы – формирование устойчивых вычислительных навыков, в том числе при решении задач практико-ориентированной направленности.
Группа 2 Тестовый балл 34–52	Удовлетворительный уровень подготовки. Эту группу можно характеризовать, как тех, кто освоил базовый курс, но не приобрёл устойчивых навыков, что не позволяет им продолжать образование по технической специальности. В отличие от группы 1, группа 2 участников пытаются решить задания второй части. Наличие вычислительных навыков позволяет им относительно успешно справиться с заданиями базового уровня.	При работе с такими обучающимися учителю следует обратить внимание на отработку стандартных навыков решения тригонометрических уравнений, типовых задач на нахождение площадей, углов и т.п. Повторение теоретического материала разделов школьной математики по составленному с помощью учителя плану или алгоритму. Закрепление теоретического материала по типам заданий КИМ базового уровня. Постепенное усложнение уровня заданий от базового до повышенного и сложного. Нужно вести системную работу над ошибками с их анализом.
Группа 3 Тестовый балл 58–68	Хороший уровень подготовки. Участники успешно освоившие базовый курс математики и способные обучаться на технических специальностях большинства вузов, не предъявляющих очень высоких требований к математическим знаниям студенческого контингента. Эта группа участников выполняют первой части и возможно имеют некоторые баллы при решении 12, 14, 15, 18а, как правило, с небольшим количеством ошибок вычислительного характера.	Работа над допускаемыми ошибками. Использовать больше заданий с развернутым ответом повышенного уровня.
Группа 4	Очень хороший уровень подготовки. Это выпускники, имеющие достаточный	Обучающиеся с повышенным уровнем подготовки нередко

Тестовый балл 70–86	уровень математической подготовки для продолжения образования по большинству специальностей, требующих повышенной и высокой математической компетентности. Эта группа – успешные конкуренты абитуриентам из группы 3 при поступлении в вузы.	на экзамене испытывают существенный дефицит времени. Выработка рациональных способов решения задач, позволяет сократить время на решение заданий. Учителям целесообразно больше работать над уверенным решением задач 12, 14, 15, 18а. Научиться различным приемам решения геометрических задач повышенного уровня, а также задач с параметрами.
Группа 5 Тестовый балл 88-100	Отличный уровень подготовки. Это выпускники, имеющие уровень подготовки, достаточный для продолжения обучения с самыми высокими требованиями к математической подготовке на технических и на фундаментальных естественнонаучных и математических специальностях вузов. Но даже в этой, наиболее подготовленной, группе по-прежнему требуется внимание повышению качества продвинутой геометрической подготовки.	Важная «зона роста» качества математических знаний обучающихся с высоким уровнем подготовки – геометрия. Необходимо повышать роль заданий по наглядной геометрии в 5-6 классах, делать акцент на развитие геометрической интуиции в 7-9 классах. Также заметный резерв роста имеет и логическое задание 18. Это особенно важно с учетом того, что заметное количество школьников с высоким уровнем математической подготовки активно участвуют в олимпиадах, а также планируют поступать на IT специальности.

При выстраивании индивидуальных программ подготовки обучающихся важным моментом является мониторинг динамики достижения образовательных результатов по форме:

№	ФИ обучающегося	Месяц												
		Входной контроль	Сентябрь			Текущий контроль 1	...	Текущий контроль 2	Май			Выходной контроль		
			Т	Т	Т		Т		Т	Т	Т			
			е	е	е		е		е	е	е			
		м	м	м			а			а	а	а		
		1	2	3			...			...	...	...		
	...													

Ведение такой формы мониторинга позволяет:

Учителю: контролировать за динамикой достижения образовательных результатов с целью выявления и коррекции дефицитов и уровня освоения содержательных блоков КИМ.

Обучающему: контролировать уровень своего прогресса, планировать и оценивать свою деятельность, мотивирует на повышение познавательной активности.

Предлагаем:

- Усилить работу со школьниками, показывающими стабильно низкие результаты. Для этого во всех школах республики нужно проводить текущие мониторинговые мероприятия, участвовать в тренировочных диагностических работах. По выявлению данной категории обучающихся нужно проводить персонифицированную работу. В методических объединениях школ вести планомерную работу по улучшению качества обучения и подготовки к ЕГЭ.
- Школам с низкими результатами быть включенными в работу республиканского проекта «Методика адресной помощи ШНОР (школам с низкими образовательными результатами)», реализуемом ИРО и ПК.
- Учителям с высокими результатами организовать диссеминацию опыта, привлекать лучших учителей к курсам повышения квалификации, консультациям, в том числе в дистанционной форме. Для школ с низкими результатами проводить плановые выезды и консультации, курсы повышения квалификации, семинары.
- Участвовать системно 2 раза в месяц в онлайн консультациях для школьников и учителей по решению задач повышенной трудности, которые проводит ИРОиПК.
- Активно привлекать сильных обучающихся к участию в олимпиадах, таких как «Турнир Ломоносова», «Высшая проба», республиканская дистанционная олимпиада, СВОШ (олимпиада СВФУ) и др.

о Администрациям образовательных организаций:

- На уровне школ провести серию семинаров по распространению опыта ведущих учителей по технологиям ведения современного урока.
- Способствовать участию учащихся в конкурсах, перечневых олимпиадах, проектах ИРО ПК, Малой академии наук, образовательного центра «Сириус».
- Организовать систематическую, планомерную работу методических объединений;
- Усилить в образовательных организациях профориентационную работу, вести качественную разъяснительную работу при выборе учащимся уровня сдачи ЕГЭ по математике (профильный или базовый).
- Содействовать в трансляции лучших практик учителей района на район.

о Муниципальным органам управления образованием.

- Провести на уровне района сетевую работу по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки;
- Рекомендуется взять на контроль школы, которые показали низкие результаты и провести для них методическую помощь в течение всего года;
- Систематизировать работы по оценке качества образования в районах;
- Содействовать школам участвовать во всех мероприятиях и курсах повышения квалификации ИРОиПК по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки;
- Совершенствовать работу с руководителями районных методических объединений;
- Содействовать в трансляции лучших практик учителей района на республику.

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

По результатам ЕГЭ 2023 рекомендуем следующие темы для обсуждения и обмена опытом на школьных, районных, сетевых методических объединениях учителей математики:

- Современный урок математики в условиях ФГОС;
- Из опыта эффективной подготовки к ЕГЭ;
- Из опыта формирования функциональной грамотности на уроках математики при подготовке к итоговой аттестации;
- Методические особенности работы по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями математической подготовки;
- Практикумы по решению задач повышенной трудности;
- Методика решения текстовых задач;
- Применение производной при исследовании функции;
- Планиметрические задачи повышенного уровня;
- Стереометрические задачи повышенного уровня;
- Уравнения и неравенства с параметрами;
- Задачи повышенного уровня по теории вероятностей;
- Метод интервалов при решении неравенств повышенного уровня;
- Задачи по теории чисел.

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

1. Для учителей школ с низкими показателями провести курсы повышения квалификации «Практикум по решению задач ЕГЭ (базовый и профильный уровень)», «Актуальные проблемы школьного математического образования».
2. Для школ с высокими показателями провести курсы повышения квалификации «Практикум по решению задач ЕГЭ (повышенный и высокий уровни)». К проведению курсов привлекать экспертов предметной комиссии для ознакомления с критериями оценивания работ участников ЕГЭ.
3. Провести для всех учителей математики курсы повышения квалификации «Реализация требований обновленного ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика)»; «Мониторинг результатов ОГЭ, ЕГЭ»; «Развитие функциональной грамотности школьников»; «Математическая и финансовая грамотность в школьном курсе математики»; «Современные образовательные технологии на уроках математики как средство повышения качества математического образования».
4. Рекомендуем усилить работу методических объединений учителей математики районов, взяв под контроль проблемные школы для оказания методической помощи и проведения обмена опытом по эффективной подготовке к ЕГЭ.
5. В программы курсов повышения квалификации включить отдельные модули: «Современные технологии обучения», «Современный урок математики», «Опыт

работы с обучающимися с низкой успеваемостью», «Методы решения задач повышенного и высокого уровня», «Геометрические задачи повышенного уровня», «Теория вероятностей. Базовый и профильный уровни».

6. Предлагаем провести серию вебинаров с разработчиками заданий ЕГЭ, авторами учебников в аспекте эффективной подготовки к итоговой аттестации.

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

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

Таблица 2-14

№ 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	Семинар для учителей математики «Методика работы с отстающими по подготовке к ЕГЭ»	Сентябрь 2022 – апрель 2023 Школы с низкими показателями, ИРО и ПК Формат – онлайн-семинар Категория участников – школы с низкими показателями	Этот семинар проводился ежемесячно 2 раза в месяц, семинар востребован. В 2022 году проводился в онлайн режиме через платформу ZOOM. Записи семинара выкладывались на сайт ИРОиПК и рассылались по школам с низкими показателями. Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ показали, что в 13 районах нет участников, не достигших минимального балла, из них 8 – районы из Арктических территорий. В 26 АТЕ по сравнению с 2022 годом снизилась доля таких участников, не достигших минимального балла. Необходимо продолжение практики. Главная трудность – не все школы, для которых хотелось бы проводить принимали участие. Планируем проводить это мероприятие при поддержке руководителей районных методических объединений.
2	Семинар для учителей математики «Методы решения задач повышенной трудности»	Сентябрь 2022 – апрель 2023 ИРОиПК Формат – онлайн семинар Категория участников – учителя, обучающиеся	Этот семинар проводился ежемесячно 2 раза в неделю, семинар востребован. Эффективно. В семинарах принимали участие лучшие учителя республики, представители ЦПМ (Москва), преподаватели ФИПИ (Москва). Все семинары были в записи и распространялись учителям республики.

		которых планируют сдавать профильную математику	Отметим, что семинары проходили в рамках проекта «Продвижение+», на котором акцент был сделан на категорию обучающихся 60+ и результат был получен (30% участников выполнили задания на 61-80 баллов, имеются три 100 балльника). Необходимо продолжение практики. В 2021-2022 учебном году проводился онлайн режиме через платформу ZOOM. Планируем поменять платформу проведения.
3	Онлайн консультации для учителей и учащихся, ИРОиПК	Сентябрь 2022 – май 2023 ИРОиПК Формат – онлайн консультация Категория участников – обучающиеся и учителя математики	Очень востребован. Проводится с декабря 2018 года. Видеоматериалы публикуются в записи на сайте ИРОиПК и ЮТУБ. Реализуется в проекте «Продвижение+». Каждую среду и пятницу учителя и обучающиеся подключаются онлайн к Ютуб-каналу. Записи занятий публиковались на сайте ИРОиПК. По средам проводятся занятия по базовой математике, каждую пятницу по профильной математике. Благодаря этому создана группа руководителей районных МО, школьных МО и других заинтересованных сторон. Занятия проходили по заявкам учителей, консультации проводили учителя республики. В конце каждого занятия участники выражали большую благодарность. Результаты ЕГЭ показали результативность по улучшению показателей выполнения заданий как базового, так и повышенного уровней на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, на умение решать уравнения и неравенства, на умение исследовать функции по графику, выполнять действия с функциями, на умение строить и исследовать простейшие математические модели, также есть некоторые улучшения и некоторым заданиям по умению выполнять действия с геометрическими фигурами. Именно по этим заданиям было проведено консультации. Всего было 60 консультаций. Необходимо продолжение практики.
4	Семинар руководителей районных методических объединений (МО)	Сентябрь 2022 – май 2023 ИРОиПК Формат – онлайн семинар Категория участников – руководители районных методических объединений	Семинар проводится ежемесячно. На нем решаются рабочие вопросы, выступают по графику об опыте работы руководители МО. Эффективно. Появились руководители-лидеры, которые оказывали большую помощь в методической работе. Именно они поддерживали проект «Продвижение+», одним из направлений которого было направление – подготовке к итоговой аттестации. Необходимо продолжение практики.
5	Семинар для учителей математики «Финансовая грамотность»	Сентябрь 2022 – апрель 2023 Формат – онлайн семинар	Этот семинар проводился ежемесячно, семинар востребован. Семинар затрагивал вопросы по экономическим задачам ЕГЭ, статистике и ТВ. В 2021-2022 учебном году проводился в онлайн режиме через

		Категория участников – учителя математики	платформу ZOOM. Эффективно. Семинар был нацелен на задачи с экономическим содержанием, в том числе проценты. Результаты ЕГЭ показывают ежегодно стабильные итоги по 15 задаче по профильной математике и хорошие показатели по задачам с процентами. Необходимо продолжение практики.
6	Курсы повышения квалификации «Методика подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ в условиях ФГОС (базовый уровень)», ИРОиПК	Октябрь 2022, февраль 2023, март 2023 ИРОиПК Формат – курсы повышения квалификации	Курсы востребованы. В 2021-2022 году проводились в дистанционной форме. Ориентированы на все категории учителей математики. Обязательны для учителей школ с низкими показателями. Эффективно. Результаты итогового теста показали улучшение практической подготовки слушателей курсов. Необходимо продолжение практики.
7	Курсы повышения квалификации «Методика подготовки к итоговой аттестации в форме ЕГЭ в условиях ФГОС (профильный уровень)», ИРОиПК	Октябрь 2022, февраль 2023, март 2023 ИРОиПК Формат – курсы повышения квалификации	Курсы востребованы, плановые, ориентированы, проводятся в очной/дистанционной форме. Ориентированы на все категории учителей математики. Обязательны для учителей школ с низкими показателями по профильной математике. Эффективно. Результаты итогового теста показали улучшение практической подготовки слушателей курсов. Необходимо продолжение практики.
8	Прохоровские курсы «Актуальные проблемы школьного математического образования», ИРОиПК	Март 2023 ИРОиПК Формат – курсы повышения квалификации	Проводятся ежегодно. Курсы востребованы, т.к. при их проведении практикуются мастер-классы лучших учителей республики и трансляция опыта работы школ с высокими результатами ЕГЭ. Эффективно. Результаты итогового теста показали улучшение практической подготовки слушателей курсов. Необходимо продолжение практики.
9	«Подготовка председателей и членов ПК по математике по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ», ИРО и ПК	Январь-апрель 2023 ИРОиПК Формат – курсы повышения квалификации	Курсы плановые, эффективны для повышения профессионализма экспертов ЕГЭ, среди которых учителя, показывающие высокие итоги ЕГЭ. Эффективно с точки зрения того, что в этом году комиссия экспертов проработала хорошо, слаженно, был низкий процент третьей проверки. Необходимо продолжение практики.
10	Олимпиады для школьников «Турнир Ломоносова» ИРОиПК, МЦНМО, «Высшая проба» ИРОиПК ВШЭ, Методическая олимпиада учителей ИРОиПК, СВФУ, ДОМ ИРОиПК Олимпиады Учи.ру «Математическая АБАКА»	В течение года ИРОиПК Формат – олимпиада Участники – учащиеся школ, учителя математики	ИРОиПК является организатором и соорганизатором данных олимпиад для того, чтобы повысился уровень математической подготовки по решению задач повышенной трудности Эффективно. Во Всероссийском Турнире Ломоносова – есть призер заключительного этапа, ученица из РЛИ. Именно из этой ОО есть стобалльник ЕГЭ-2022. Победители олимпиады учителей, как правило готовят высокобалльников. Необходимо продолжение практики.

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

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

Таблица 2-15

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Август, 2023	Курсы повышения квалификации «Мониторинг результатов ОГЭ, ЕГЭ», кафедра физико-математического образования, ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 9, 11 классах
2	Август, сентябрь 2023	Курсы повышения квалификации «Реализация требований обновленного ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика)», ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 5,6,7,10 классах
3	Сентябрь, 2023	Курсы повышения квалификации Мониторинг результатов ОГЭ, ЕГЭ, ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 9, 11 классах
4	Сентябрь, 2023	Курсы повышения квалификации Реализация требований обновленного ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика), ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 5,6,7,10 классах
5	Октябрь-ноябрь, 2023	Курсы повышения квалификации Развитие функциональной грамотности школьников, ИРОиПК, ЦНППМ	Учителя математики
6	Ноябрь, 2023	Курсы повышения квалификации Практикум по решению задач ОГЭ, ЕГЭ. Работа со школами ШНОР, ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для школ с низкими показателями

7	Ноябрь, 2023	Курсы повышения квалификации Математическая и финансовая грамотность в школьном курсе математики, ИРОиПК	Учителя математики
8	Декабрь, 2023	Курсы повышения квалификации Современные образовательные технологии на уроках математики как средство повышения качества математического образования (для арктических улусов республики Саха(Якутия)), ИРОиПК	Учителя математики Арктических районов
9	Январь, 2024	Методическое сопровождение исследовательской и проектной деятельности обучающихся в соответствии с ФГОС, ИРОиПК	Учителя математики
10	Январь, 2024	Практикум по решению задач ОГЭ, ЕГЭ (2 часть) ,ИРОиПК	Учителя математики
11	Февраль, 2024	Практикум по решению задач по математике (профильный и базовый экзамен ЕГЭ), ИРОиПК	Учителя математики
12	Февраль, 2024	Реализация требований обновленных ФГОС ООО, СОО в работе учителя, ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 5,6,7,10 классах
13	Февраль-март, 2024	Методические подходы к проверке и оцениванию выполненных заданий с развернутым ответом ОГЭ по математике. Эксперты ОГЭ, ИРОиПК	Эксперты ОГЭ
14	Февраль-март, 2024	Подготовка председателей и членов предметной комиссии по математике по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2024 года. Эксперты ЕГЭ, ИРОиПК	Эксперты ЕГЭ
15	Февраль, 2024	Практикум по решению задач ОГЭ, ЕГЭ ,ИРОиПК	Учителя математики
16	Март, 2024	Практикум по решению задач ОГЭ, ЕГЭ. Работа со школами ШНОР, ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для школ с низкими показателями
17	Март, 2024	Прохоровские курсы «Актуальные проблемы школьного математического образования», ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно руководители РМО

18	Апрель 2024	Реализация требований обновленного ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика), ИРОиПК	Учителя математики, приоритетно для тех, кто работает в текущем учебном году 5,6,7,10 классах
19	Сентябрь-май, 2023 (ежемесячно по четвергам)	Семинары для учителей математики «Методика работы с отстающими по подготовке к ОГЭ, ЕГЭ», ИРО и ПК	Учителя математики, руководители районных МО
20	Сентябрь-май, 2023 (ежемесячно по четвергам)	Семинары для учителей математики «Методы решения задач повышенной трудности», ИРО и ПК	Учителя математики, руководители районных МО
21	Сентябрь-май, 2023 (ежемесячно по четвергам)	Семинары проекта Продвижение+ Финансовая грамотность	Учителя математики, руководители районных МО
22	Сентябрь-май, 2023 (еженедельно по четвергам)	Семинары проекта Продвижение+ «Опыт работы школ по внедрению ФГОС», «Еженедельное сопровождение изучения теории вероятностей и статистики в школе», ИРОиПК	Учителя математики, руководители районных МО. Приоритетно, кто ведет ТВ и С
23	Сентябрь 2023 (1 этап) Март 2024 (заключительный этап)	Всероссийский турнир М.В.Ломоносова, ИРОиПК, ЦПМ г.Москва	Учителя математики, руководители районных МО
24	Октябрь 2023	Всероссийская олимпиада школьников (школьный этап), ИРОиПК, ЦПМ г.Москва	Учителя математики, руководители районных МО
25	Октябрь 2023 – Май 2024 Еженедельно	Онлайн консультации ведущих учителей математики по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ в рамках проекта «Продвижение+» с последующей записью консультации и размещения на сайте ИРОиПК для учителей и обучающихся, ИРОиПК	Учителя математики, руководители районных МО
26	Ноябрь 2023	Республиканская конкурс-игра «Математическая АБАКА», ИРОиПК, НПСОШ №2 г.Якутск	Учителя математики, руководители районных МО
27	Ноябрь 2023 (1 этап), февраль (2 этап) 2024	Олимпиада «Высшая проба» ВШЭ г.Москва, ИРОиПК, ВШЭ	Учителя математики, руководители районных МО
28	Февраль, 2024	Семейная олимпиада для Арктических районов республики по решению	Учителя арктических районов

		практико-ориентированных задач, ИРОиПК,	
--	--	--	--

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

Таблица 2-16

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Август 2023	Семинар «Мониторинг результатов ЕГЭ» по линии кафедры физико-математического образования ИРОиПК с участием учителей, выпускники которых показали наиболее высокие результаты. Выступления высокобалльников
2	Сентябрь-май, 2023 (ежемесячно по четвергам)	Семинары для учителей математики «Методы решения задач повышенной трудности» с участием учителей, выпускники которых показали наиболее высокие результаты. Выступления высокобалльников, ИРОиПК
3	Ноябрь, 2023	Курсы повышения квалификации «Математическая и финансовая грамотность в школьном курсе математики», ИРОиПК с участием учителей, выпускники которых показали наиболее высокие результаты
4	Январь, 2024	Курсы повышения квалификации Методическое сопровождение исследовательской и проектной деятельности обучающихся в соответствии с ФГОС с участием руководителей - победителей республиканской конференции «Шаг в будущее», ИРОиПК
5	Январь-февраль, 2024	Курсы повышения квалификации. Практикум по решению задач ОГЭ, ЕГЭ (2 часть), ИРОиПК
6	Февраль-март, 2024	Методические подходы к проверке и оцениванию выполненных заданий с развернутым ответом ОГЭ по математике. Эксперты ОГЭ. По результатам курсов будут составлены рекомендации учителям по оформлению заданий ОГЭ. ИРОиПК
7	Февраль-март, 2024	Подготовка председателей и членов предметной комиссии по математике по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2024 года. Эксперты ЕГЭ. По результатам курсов будут составлены рекомендации учителям по оформлению заданий ЕГЭ, ИРОиПК
8	Март, 2024	Прохоровские курсы «Актуальные проблемы школьного математического образования», ИРОиПК Учителя математики, приоритетно руководители РМО
9	Сентябрь-май, 2023 (ежемесячно по четвергам)	Семинары проекта Продвижение+ Финансовая грамотность. Будет уделено внимание на решение задачи 15 с экономическим содержанием с участием учителей, выпускники которых показали наиболее высокие результаты, ИРОиПК

10	Сентябрь 2023 (1 этап) Март 2024 (заключительный этап)	Всероссийский турнир М.В.Ломоносова, ИРОиПК, ЦПМ г.Москва. Учителя математики, руководители районных МО
11	Октябрь, 2023	Всероссийская олимпиада школьников (школьный этап), ИРОиПК, ЦПМ г.Москва. Учителя математики, руководители районных МО
12	Октябрь 2023 – Май 2024 Еженедельно	Онлайн консультации ведущих учителей математики по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ в рамках проекта «Продвижение+» с последующей записью консультации и размещения на сайте ИРОиПК для учителей и обучающихся, ИРОиПК. Учителя математики, руководители районных МО
13	Ноябрь 2023	Республиканская конкурс-игра «Математическая АБАКА», ИРОиПК, НПСОШ №2 г.Якутск. Учителя математики, руководители районных МО
14	Ноябрь 2023(1 этап), февраль (2 этап) 2024	Олимпиада «Высшая проба» ВШЭ г.Москва, ИРОиПК, ВШЭ. Учителя математики, руководители районных МО

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

1. Сентябрь 2023года. Диагностическая работа (базовый и профильный уровень).
2. Декабрь 2023 года. Диагностическая работа (базовый и профильный уровень).
3. Февраль 2024 года. Диагностическая работа (базовый и профильный уровень).
4. Апрель 2024 года. Диагностическая работа (базовый и профильный уровень).

4.2.4. Работа по другим направлениям

Указываются предложения составителей отчета (при наличии)

Предлагается:

совершенствовать возможности дистанционной подготовки учителей математики на семинарах, курсах повышения квалификации.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

Фамилия, имя, отчество	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>Баишева Марина Ивановна,</i>	<i>АОУ РС(Я) ДПО «ИРОуПК имени С.Н.Донского-II», заведующая кафедрой физико-математического образования, кандидат педагогических наук Ведущий эксперт ПК по математике, заместитель председателя ПК по математике, прошла курсы повышения квалификации по линии ФИПИ (октябрь-ноябрь 2022 г., апрель 2023), по линии ИРОуПК (март 2023 г.)</i>
-------------------------------------	--

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>Матвеева Оксана Изотовна,</i>	<i>ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им.М.К.Аммосова», заведующая кафедрой высшей математики ИМИ СВФУ, кандидат физико-математических наук Ведущий эксперт ПК по математике, председатель ПК по математике, прошла курсы повышения квалификации по линии ФИПИ (октябрь-ноябрь 2022 г., апрель 2023), по линии ИРОуПК (март 2023 г.)</i>