

ГЛАВА 2.

**Методический анализ результатов ЕГЭ¹
по математике (базовый уровень)**

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ
ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2024 г.		2025 г.		2026 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
114	44,5	144	53,1	102	42,9

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

Таблица 2-2

Пол	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	89	78,1	112	77,8	74	72,5
Мужской	25	21,9	32	22,2	28	27,5

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

² Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

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

Таблица 2-3

Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	114	100	144	100	102	100
ВТГ, обучающихся по программам СПО	0	0	0	0	0	0

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам³ ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2024 г.		2025 г.		2026 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники лицеев и гимназий	13	11,4	17	11,8	14	13,7
2.	выпускники СОШ	101	88,6	127	88,2	88	86,3

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	м.р.Богатовский	6	5,9
2.	м.р.Кинель-Черкасский	39	38,2
3.	г.о.Отрадный	57	55,9

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

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Отсутствуют.

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

В 2026 году 102 выпускника школ Отрадненского образовательного округа сдавали экзамен по предмету «Математика (базовый уровень)», что составляет 42,9% от общего количества выпускников. По сравнению с 2025 годом количество участников снизилось на 42 человека (с 144 до 102), что связано с увеличением доли выпускников, выбирающих профильный уровень математики.

Гендерный состав участников экзамена не претерпел заметных изменений — доля девушек (72,5%) значительно превышает долю юношей (27,5%), сдающих экзамен.

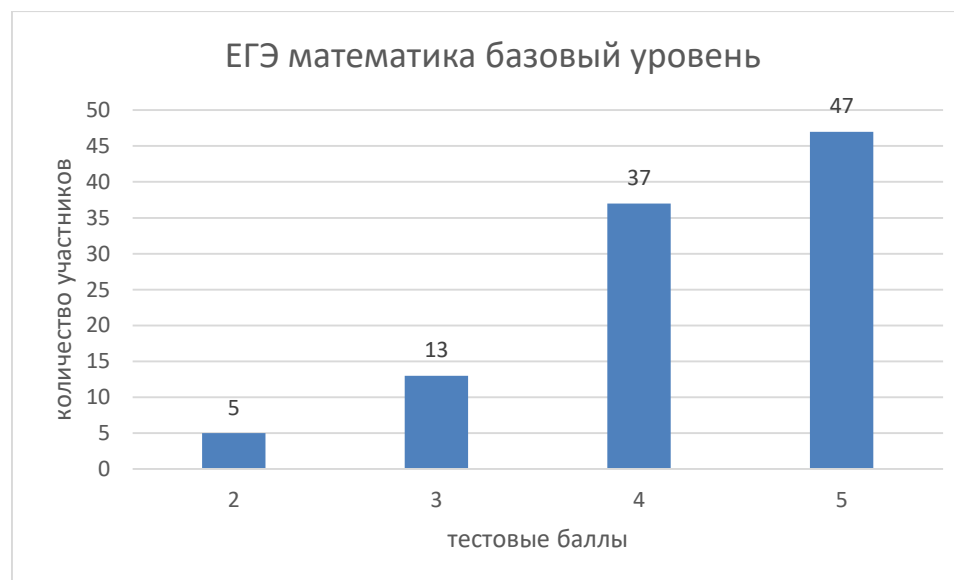
Как и в предыдущие годы, все участники ЕГЭ по математике базового уровня — выпускники текущего года.

Лидирующую группу участников экзамена по типам ОО составляют выпускники СОШ (86,3%), доля выпускников гимназии невелика — 13,7%.

По числу выпускников, сдающих экзамен по математике базового уровня, лидирует Кинель-Черкасский район — 58 человек. Традиционно, меньше всего экзаменуемых из Богатовского района — 10 человек.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2026 г.



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2024 г.	2025 г.	2026 г.
1.	«2», %	1,8 (2 чел)	0,7 (1 чел)	4,9 (5 чел)
2.	«3», %	16,7 (19 чел)	17,4 (25 чел)	12,7 (13 чел)
3.	«4», %	43,9 (50 чел)	44,4 (64 чел)	36,6 (37 чел)
4.	«5», %	37,7 (43 чел)	37,5 (54 чел)	46,1 (47 чел)
5.	Средний балл	4,2	4,2	4

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	4,9% (5 чел)	12,7 % (13 чел)	36,6 % (37 чел)	46,1 (47 чел)
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0	0	0	0
3.	Участники экзамена с ОВЗ	0	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	СОШ	88	5,7% (5 чел)	12,5% (11 чел)	37,5% (33 чел)	44,3% (39 чел)
2.	Лицеи, гимназии	14	0	14,3% (2 чел)	28,6% (4 чел)	57,1% (8 чел)

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	женский	74	5,4% (4 чел)	8,1% (6 чел)	37,8% (28 чел)	48,6% (36 чел)
2.	мужской	28	3,6% (1 чел)	25% (7 чел)	32,1% (9 чел)	39,3% (11 чел)

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	м.р.Богатовский	6	16,7% (1 чел)	16,7% (1 чел)	0	66,7% (4 чел)
2.	м.р.Кинель- Черкасский	39	2,6% (1 чел)	12,8% (5 чел)	35,9% (14 чел)	48,7% (19 чел)
3.	г.о.Отрадный	57	5,3% (3 чел)	12,3% (7 чел)	40,4% (23 чел)	42,1% (24 чел)

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ГБОУ СОШ «ОЦ» с.Тимашево	3	0%	0%	0%	100% (3 чел)
2.	ГБОУ СОШ «ОЦ» с.Богатое	3	0%	33,3% (1 чел)	0%	66,7% (2 чел)
3.	ГБОУ СОШ № 10 г.о.Отрадный	12	0%	0%	50% (6 чел)	50% (6 чел)

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.	ГБОУ СОШ с. Беловка	2	50% (1 чел)	0%	0%	50% (1 чел)
2.	ГБОУ СОШ № 6 г.о.Отрадный	10	10% (1 чел)	30% (3 чел)	50% (5 чел)	10% (1 чел)
3.	ГБОУ СОШ № 8 г.о.Отрадный	21	42,9% (9 чел)	42,9% (9 чел)	4,8% (1 чел)	9,5% (2 чел)

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Анализ результатов ЕГЭ по математике базового уровня показал высокий уровень подготовки учащихся к экзамену. На диаграмме распределения результатов участников ЕГЭ видно, что **84 участника (82,4%)** получили отметки «4» и «5» (в 2025 году — 81,9%, в 2024 г. — 81,6%). Доля высокобалльных результатов (отметка «5») значительно выросла и составила **46,1%**, что на 8,6 процентных пункта выше показателя 2025 года.

Значение среднего балла в 2026 году сохранилось на уровне **4** (как и в предыдущий год). **5 участников экзамена (4,9%)** не справились с заданиями ЕГЭ по предмету.

В сравнении по АТЕ доля участников экзамена с отметкой «5» выше у выпускников **ОО Богатовского района (66,7%)** и **Кинель-Черкасского района (48,7%)**.

В перечень ОО, показавших высокие результаты по предмету, вошли ОО из всех трёх территорий: **ГБОУ СОШ №10 г.о. Отрадный, ГБОУ СОШ «ОЦ» с. Тимашево, ГБОУ СОШ «ОЦ» с. Богатое.**

Низкий уровень подготовки продемонстрировали выпускники **ГБОУ СОШ с. Беловка, ГБОУ СОШ №6 г.о. Отрадный, ГБОУ СОШ №8 «ОЦ» г.о. Отрадный.**

Показатели мотивирующего мониторинга

Количество участников	Запас 1-2 балла от минимального порога Количество человек 7 ПЕРВИЧНЫХ БАЛЛОВ	Запас 1-2 балла от минимального порога Доля, %	Запас 1-2 балла от границы высокобалльных результатов Количество человек 19 ПЕРВИЧНЫХ БАЛЛОВ	Запас 1-2 балла от границы высокобалльных результатов Доля, %	Первичный балл ЕГЭ являющийся нижней границей 25% наиболее высоких результатов
102	1	1,0	4	3,9	19

Раздел 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

3.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб.2-13. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по каждому заданию КИМ представлена в Таб. 2-14.

Таблица 0-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	79,4	0,0	46,2	84,2	91,5

¹Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
2	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	92,2	100,0	92,3	86,8	93,6
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	97,1	60,0	92,3	97,4	100,0
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	91,2	40,0	100,0	84,2	97,9
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Б	91,2	20,0	76,9	94,7	97,9
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	87,3	20,0	69,2	84,2	100,0

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
7	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Б	92,2	20,0	92,3	94,7	95,7
8	Умение проводить доказательные рассуждения	Б	96,1	20,0	100,0	97,4	100,0
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	87,3	20,0	56,8	89,5	100,0
10	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	81,4	0,0	69,2	76,3	95,7
11	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	48,0	0,0	7,7	36,8	72,3

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
12	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	42,2	0,0	0,0	15,8	78,7
13	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	29,4	0,0	0,0	5,3	59,6
14	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	75,5	40,0	38,5	68,4	93,6
15	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	87,3	40,0	46,2	89,5	100,0
16	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	78,4	20,0	30,8	78,9	95,7
17	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Б	77,5	0,0	30,8	76,3	97,9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
18	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Б	38,2	0,0	0,0	21,1	66
19	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	51,0	0,0	0,0	31,6	85,1
20	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Б	62,7	20,0	30,8	42,1	91,5
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	34,3	0,0	0,0	13,2	63,8

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	0	100,0	53,8	15,8	8,5
	1	0,0	46,2	84,2	91,5
2	0	0,0	7,7	13,2	6,4
	1	100,0	92,3	86,8	93,6
3	0	40,0	7,7	2,6	0,0
	1	60,0	92,3	97,4	100,0
4	0	60,0	0,0	15,8	2,1
	1	40,0	100,0	84,2	97,9
5	0	80,0	23,1	5,3	2,2
	1	20,0	76,9	94,7	97,9
6	0	80,0	30,8	15,8	0,0
	1	20,0	69,2	84,2	100,0
7	0	80,0	7,7	5,3	4,3
	1	20,0	92,3	94,7	95,7
8	0	80,0	0,0	2,6	0,0
	1	20,0	100,0	97,4	100,0
9	0	80,0	46,2	10,5	0,0
	1	20,0	53,8	89,5	100,0
10	0	100,0	30,8	23,8	4,3
	1	0,0	69,2	76,3	95,7

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
11	0	100,0	92,3	63,2	27,7
	1	0,0	7,7	36,8	72,3
12	0	100,0	100,0	84,2	21,3
	1	0,0	0,0	15,8	78,7
13	0	100,0	100,0	94,7	40,4
	1	0,0	0,0	5,3	59,6
14	0	60,0	61,5	31,6	6,4
	1	40,0	38,5	68,4	93,6
15	0	60,0	53,8	10,5	0,0
	1	40,0	46,2	89,5	100,0
16	0	80,0	69,2	21,1	4,3
	1	20,0	30,8	78,9	95,7
17	0	100,0	69,2	23,7	2,1
	1	0,0	30,8	76,3	97,9
18	0	100,0	100,0	79,9	34,0
	1	0,0	0,0	21,1	66,0
19	0	100,0	100,0	69,4	14,9
	1	0,0	0,0	31,6	85,1
20	0	80,0	69,2	57,9	8,5
	1	20,0	30,8	42,1	91,5
21	0	100,0	100,0	86,8	36,2
	1	0,0	0,0	13,2	63,8

Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-3

	в группе получивших отметку «2», %	в группе получивших отметку «3», %	в группе получивших отметку «4», %	в группе получивших отметку «5», %
1	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№2 (100%), № 3(60%)	№4(0%), №8(0%), №2(92,3%), №3(92,3%), №7(92,3%), №5(76,9%)	№3(97,4%), №8(97,4%), №7(94,7%), №5(94,7%), №2(86,8%), №1(84,2%) №6(84,2%), №4 (84,2%)	№3(100%), №8(100%), №15(100%), №6(100%), №5(97,9%), 4(97,9%), №1(91,5%), №5(97,9%), №7(95,7%), №2(93,6%)
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№1 (0%), №10(0%), №12(0%), №13(0%), №17(0%), №19(0%), №21(0%)	№12(0%), №13(0%), №11(7,7%), №19(0%), №21 (0%)	№13(5,3%), №21(13,2%), №12(15,8%), №18(21,1%), №19(31,6%)	№13(59,6%), №21(63,8%), №18(66%), №11(72,3%)
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	Отсутствует	Отсутствует	№9(89,5%), №16(78,9%), №10(76,3%), №17(76,3%), №14(68,4%), №20(42,1%), №15(89,5%)	№9(100%), №14(93,6%), №17(97,9%), №10(95,7%), №15(100%), №16(95,7%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	Отсутствует	Отсутствует	№13(5,3%), №21(13,2%), №11(36,8%), №18(21,1%)	№11(72,3%), №13(59,6%), №18(66%), №21(63,8%)
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	№20(91,5%), №19(85,1%)
Наименее успешно выполненные задания	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	№21(63,8%)

ВЫСОКОГО уровня сложности				
--	--	--	--	--

Анализ выполнения заданий по группам участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки

Группа 1: Участники, получившие отметку «2» (4,9 % от общего числа сдающих, 5 человек)

Участники данной группы, составляющие крайне незначительную долю от общего числа сдающих, демонстрируют крайне низкий и фрагментарный уровень подготовки. Несмотря на малочисленность выборки, анализ результатов позволяет выявить характерные особенности подготовки данной категории. Наиболее успешно ими выполняются задания, требующие базовых навыков работы с информацией и простейших вычислений: задание № 2 (решение текстовых задач – 100 %), задание № 3 (извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков – 60%), задание № 4 (вычисление значений и преобразования выражений – 40%). Задание № 8 (проведение доказательных рассуждений) выполняется на 20%, что свидетельствует о наличии минимальных логических навыков. Задание № 6 (извлечение информации из таблиц, графиков, диаграмм – 20%), задание № 7 - также 20 %). Крайне низкие результаты или полное отсутствие решения наблюдаются по заданиям, требующим применения знаний в нестандартной ситуации или владения специальными разделами курса: задание № 10 (планиметрия – 0 %), задание № 12 (планиметрия – 0 %), задание № 13 (стереометрия – 0,00%), задание № 17 (решение уравнений – 0 %), задание № 19 (комплексные задачи – 0 %), задание № 21 (комплексные задачи на выбор метода – 0%). Участники данной группы не приступают к решению заданий повышенной сложности и практически не справляются с заданиями, требующими применения нескольких знаний и умений одновременно.

Группа 2: Участники, получившие отметку «3» (12,7 % от общего числа сдающих, 13 человек)

Участники данной группы демонстрируют удовлетворительное владение материалом на базовом уровне, что позволяет им успешно справляться с большинством заданий базового уровня, но не достаточное для перехода на более

высокий уровень. Наиболее успешно ими выполняются задания: № 4(100%), №8 (100 %), № 3 (92,3 %), № 2 (92,3%), № 7 (92,3 %), № 5 (76,9 %), что свидетельствует о наличии системных знаний по ключевым темам базового курса, включая работу с информацией, проведение доказательных рассуждений, решение текстовых задач и выполнение вычислений.

Среди заданий, требующих применения знаний в более сложных ситуациях, наиболее успешно выполняются задания: № 10 (планиметрия – 69,2 %), №9 (планиметрия – 53,8%), № 15 (преобразования и текстовые задачи – 46,2 %). Это указывает на то, что участники данной группы способны решать типовые задачи повышенного уровня, но испытывают затруднения при решении комплексных задач, требующих нестандартных подходов. Однако значительные затруднения у данной группы вызывают задания, требующие глубокого понимания теоретического материала или применения нескольких знаний и умений одновременно.

Наиболее низкие результаты наблюдаются по заданиям: № 13 (стереометрия – 0 %), № 21 (комплексные задачи на выбор метода – 0 %), № 12 (планиметрия – 0 %), № 19 (комплексные задачи – 0 %), № 18 (неравенства – 0 %), № 11 (стереометрия – 7,7 %).

Группа 3: Участники, получившие отметку «4» (37,3 % от общего числа сдающих, 38 человек)

Участники данной группы демонстрируют хороший уровень подготовки на базовом уровне. Они успешно справляются со всеми заданиями базового уровня, что свидетельствует о системном усвоении программного материала. Наиболее высокие результаты показывают задания: № 3 (97,4 %), № 8 (97,4 %), № 7 (94,7%), № 2 (86,8 %), № 5 (94,7 %), № 6 (84,2 %), № 1 (84,2 %), № 4 (84,2 %). Среди заданий повышенного уровня сложности данная группа демонстрирует хорошие результаты по заданиям: № 14 (68,4 %), № 9 (89,5 %), № 10 (76,3 %), № 15 (89,5 %), № 16 (78,9%), № 17 (76,3%), № 20 (42%). Это указывает на уверенное владение навыками преобразования выражений, решения текстовых задач, применения планиметрических теорем и решения уравнений. Однако значительные

затруднения вызывают задания № 11 (стереометрия – 36,8 %), № 13 (стереометрия – 5,3 %), № 18 (неравенства – 21,1 %), № 19 (комплексные задачи – 31,6%), № 21 (комплексные задачи на выбор метода – 13,2 %). Участники данной группы испытывают затруднения при решении задач, требующих пространственного мышления (стереометрия), решения неравенств, а также комплексных задач, требующих выбора метода решения и применения нескольких знаний одновременно.

Группа 4: Участники, получившие отметку «5» (46,1 % от общего числа сдающих, 47 человек) Участники данной группы составляют основную массу сдающих и демонстрируют высокий уровень подготовки, что позволяет им успешно справляться с подавляющим большинством заданий базового уровня и значительной частью заданий повышенного уровня сложности. Они выполняют все задания базового уровня на уровне 80–100%, что свидетельствует о полном и безошибочном владении материалом базового курса. Наиболее высокие результаты показывают задания: № 3 (100 %), № 6 (100 %), № 8 (100 %), № 2 (93,6%), № 5 (97,9 %), № 7 (95,7 %), № 15 (100 %), № 16 (95,7 %), № 17 (97,93%), № 10 (95,7 %).

Среди заданий повышенного уровня сложности данная группа демонстрирует высокие результаты по заданиям: № 14 (93,6 %), № 9 (100 %), № 10 (95,7 %), № 15 (100%), № 16 (95,7 %), № 17 (97,9 %), № 19 (85,1 %), № 20 (91,5 %). Это свидетельствует о глубоком понимании программного материала, уверенном владении навыками решения текстовых и геометрических задач, а также способности применять знания в различных ситуациях.

Наибольшие затруднения у отличников вызывают задания, требующие глубокого понимания стереометрии и комплексных задач на выбор метода: № 11 (стереометрия – 72,3 %), № 13 (стереометрия – 59,6 %), № 18 (неравенства – 66 %), № 21 (комплексные задачи на выбор метода – 63,8 %). Даже у наиболее подготовленных выпускников результаты по этим заданиям остаются недостаточно высокими для получения максимального количества баллов.

Проведённый анализ выполнения заданий КИМ ЕГЭ по математике базового уровня по группам участников с разным уровнем подготовки позволяет выявить следующие закономерности.

Во-первых, наблюдается чёткая дифференциация результатов между группами, которая отражает различные уровни освоения программного материала и сформированности учебных действий. Чем выше уровень подготовки участника, тем большее количество заданий он выполняет и тем более сложные задания ему доступны. Наибольший разрыв наблюдается между группами «3» и «4», что свидетельствует о качественном скачке в подготовке при переходе от удовлетворительного к хорошему уровню.

Во-вторых, для всех групп участников наиболее сложными являются задания по стереометрии (№ 11 и № 13) и комплексные задачи на выбор метода решения (№ 21). Даже у отличников результаты по заданию № 11 не превышают 72,3 %, а по заданию № 21 – 63,8 %. Это указывает на системную проблему в преподавании стереометрии на всех уровнях обучения и требует кардинального пересмотра подходов к преподаванию данного раздела.

Задание № 11 является абсолютным аутсайдером для всех групп, что подтверждает необходимость усиления работы по формированию пространственного мышления и навыков решения стереометрических задач на протяжении всего курса геометрии.

В-третьих, задания на решение неравенств (№ 18) и комплексные задачи на выбор метода (№ 19, № 21) также вызывают значительные затруднения у всех групп, включая отличников. Это указывает на необходимость усиления работы по формированию навыков решения неравенств различных типов и развитию гибкости математического мышления, позволяющей выбирать оптимальную стратегию решения задачи.

В-четвёртых, для групп с низкими результатами (отметки «2» и «3») ключевой стратегией является концентрация на ограниченном перечне заданий базового уровня, гарантирующих преодоление минимального порога или переход на

следующий уровень. Наиболее перспективными для освоения являются задания № 2, № 3, № 4, № 6, № 8, которые демонстрируют высокий процент выполнения даже у слабоуспевающих учащихся.

В-пятых, разрыв в выполнении между группами «4» и «5» составляет от 10 до 40 процентных пунктов по большинству заданий, что свидетельствует о необходимости усиления работы с учащимися, имеющими потенциал для получения отличных результатов. Основные резервы для улучшения результатов лежат в области стереометрии, решения неравенств и комплексных задач.

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

Отсутствуют

3.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

3.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (получивших отметку «2»), включая методические рекомендации для учителей

3.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ, получивших отметку «2», анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)
Участники данной группы, составляющие в 2026 году 4,9 % от общего числа сдающих (5 человек), демонстрируют крайне фрагментарные и несистемные знания. Несмотря на малочисленность выборки, анализ выполнения заданий

позволяет выявить характерные особенности подготовки данной категории учащихся. Их подготовка характеризуется отсутствием целостного понимания предмета и неспособностью применять знания в изменённой ситуации. Анализ выполнения заданий показывает, что они справляются лишь с отдельными простыми заданиями базового уровня, которые предполагают непосредственное применение известных алгоритмов в стандартных ситуациях или работу с информацией, представленной в явном виде. При этом подавляющее большинство заданий, особенно повышенного уровня сложности, остаются невыполненными. Исходя из анализа выполнения заданий, можно констатировать, что участники данной группы демонстрируют следующие сформированные умения и виды деятельности на минимальном уровне:

1. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 3, процент выполнения 60 %). Учащиеся способны извлекать информацию из готовых таблиц и диаграмм, что является наиболее прочным навыком в данной группе. Они могут находить нужные данные в простых таблицах и интерпретировать информацию, представленную в графической форме.

2. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов (задание № 4, процент выполнения 40 %). Учащиеся демонстрируют способность выполнять простейшие вычисления и преобразования в стандартных ситуациях. Однако даже при выполнении данного задания допускаются вычислительные ошибки, а также ошибки в интерпретации условия.

3. Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира (задание № 2, процент выполнения 100 %). Учащиеся способны решать простейшие текстовые задачи практического характера, требующие выполнения одного-двух арифметических действий.

4. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 6, процент выполнения 20 %). Учащиеся могут извлекать информацию из графиков и диаграмм, но испытывают затруднения при работе с более сложными визуальными представлениями данных.

5. Умение проводить доказательные рассуждения (задание № 8, процент выполнения 20 %). Учащиеся демонстрируют минимальные навыки проведения доказательных рассуждений. Они могут выполнить простейшие логические операции, но не способны выстроить полную цепочку рассуждений.

6. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 14, процент выполнения 40 %). Учащиеся имеют минимальные навыки преобразования выражений, но испытывают значительные затруднения при работе с более сложными преобразованиями.

7. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции (задание № 7, процент выполнения 20 %). Учащиеся имеют минимальные представления о функциях и их графиках, но не могут определять значения функции по графику или описывать свойства функции.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ²
1	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира (задание № 9)	7 – 11 классы
2	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 10)	7 – 11 классы
3	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 12)	7 – 11 классы
4	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 11)	10 – 11 классы
5	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 13)	10 – 11 классы
6	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения (задание № 17)	10 – 11 классы
7	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства (задание № 18)	10 – 11 классы
8	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 19)	10 – 11 классы
9	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения (задание № 20)	10 – 11 классы
10	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 21)	10 – 11 классы

²Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

Проведённый анализ выполнения заданий участниками, получившими отметку «2», позволяет выделить несколько групп дефицитов, имеющих системный характер и проявляющихся в различных темах и разделах курса математики.

1. Дефициты в области геометрии (планиметрия и стереометрия)

Наиболее ярко эти дефициты проявляются при выполнении заданий № 9, № 10, № 11, № 12 и № 13, которые практически не выполняются данной группой. Учащиеся не понимают пространственных отношений, не могут определять взаимное расположение геометрических фигур, не знают формул для вычисления площадей и объёмов. Типичной ошибкой является неверное применение теорем и формул, неумение выделить нужную для решения фигуру в сложной конфигурации. Это указывает на то, что преподавание геометрии в школе не достигает даже минимального уровня, необходимого для успешной сдачи ЕГЭ. Особую тревогу вызывает полное отсутствие навыков решения стереометрических задач (задания № 11 и № 13), что свидетельствует о серьёзных проблемах в изучении пространственной геометрии.

2. Дефициты в области алгебры (уравнения и неравенства)

Задания № 17 и № 18 практически не выполняются данной группой. Учащиеся не владеют методами решения уравнений различных типов (рациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических), не применяют метод интервалов для решения неравенств, не учитывают область допустимых значений. Типичной ошибкой является неверное применение формул и алгоритмов, незнание свойств функций. Это свидетельствует о том, что преподавание алгебры в школе не достигает даже минимального уровня, необходимого для успешной сдачи ЕГЭ.

3. Дефициты в области решения текстовых и комплексных задач

Задания № 19, № 20 и № 21 не выполняются данной группой. Учащиеся не могут анализировать условие задачи, выделять ключевые данные, составлять математическую модель, выбирать метод решения. Типичной ошибкой является

неверная интерпретация условия, непонимание периодических процессов (задание № 21), неумение применить известный метод в нестандартной ситуации. Это свидетельствует о недостаточном развитии функциональной грамотности и навыков решения прикладных задач.

4. Дефициты в области работы с функциями и их графиками

Задание № 7 практически не выполняется данной группой. Учащиеся не могут определять значение функции по графику, описывать поведение и свойства функции. Типичной ошибкой является неверное чтение графиков, путаница между значениями функции и значениями аргумента. Это свидетельствует о недостаточном освоении функциональной линии курса математики.

5. Дефициты в области выполнения преобразований выражений

Задание № 14 выполняется лишь на 25,00%, что свидетельствует о минимальных навыках преобразования выражений. Учащиеся не владеют техникой преобразования выражений со степенями, корнями и логарифмами. Типичной ошибкой является неверное применение свойств степени и корня, незнание формул преобразования логарифмических выражений.

Таким образом, анализ типичных дефицитов позволяет сделать вывод о том, что участники группы, получившей отметку «2», характеризуются следующими системными проблемами в предметной подготовке:

– Отсутствие системных знаний – знания носят фрагментарный, бессистемный характер, отсутствует понимание взаимосвязей между различными разделами курса математики. Учащиеся не могут установить связи между алгеброй и геометрией, между различными разделами алгебры.

– Несформированность базовых вычислительных навыков – учащиеся не владеют техникой преобразования выражений, не могут выполнять вычисления со степенями, корнями, логарифмами, тригонометрическими функциями. Даже простейшие вычисления вызывают затруднения.

– Несформированность практических навыков решения текстовых и прикладных задач – учащиеся не могут выделять ключевую информацию, составлять математические модели, интерпретировать полученные результаты. Отсутствует умение применять математические знания в практических ситуациях.

– Отсутствие навыков работы с геометрическими фигурами и пространственными отношениями – учащиеся не могут строить чертежи, применять теоремы, вычислять геометрические величины, не понимают пространственных отношений, не могут визуализировать геометрические объекты в пространстве.

- Непонимание фундаментальных понятий математического анализа – отсутствует понимание функций и их графиков, не сформированы навыки работы с производной, не развито умение описывать свойства функций по их графикам.

– Отсутствие навыков самоконтроля и самопроверки – учащиеся не проверяют свои решения на критических значениях, не анализируют полученные результаты на предмет их правдоподобности, не используют черновик для промежуточных вычислений.

Данные дефициты имеют системный характер и, как правило, формируются на протяжении всего периода обучения математике, начиная с основной школы. Их преодоление требует не просто дополнительных занятий в выпускном классе, а пересмотра подходов к преподаванию предмета на всех уровнях обучения с акцентом на формирование устойчивых практических навыков и системного мышления. Необходима систематическая работа по ликвидации пробелов в знаниях, начиная с базовых тем, и постепенное наращивание сложности.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «3»

Основной стратегической целью для данной группы является не освоение всего объёма материала, а целенаправленная работа над ограниченным, но критически важным набором тем и заданий, которые гарантируют получение отметки «3». Учитывая, что для получения удовлетворительной отметки достаточно набрать от 7 до 14 первичных баллов из 21 возможного, необходимо сконцентрироваться на тех заданиях, которые имеют наибольшую «цену» для этой группы – то есть тех, где даже при минимальном уровне подготовки можно получить баллы. Исходя из данных таблицы 2-14, наиболее реалистичными для освоения являются задания базового уровня сложности № 2, № 3, № 4, № 6, № 8, № 14 и, частично, № 7, № 15, № 16, № 17. Освоение этих заданий позволит набрать необходимые 7–8 первичных баллов, что соответствует отметке «3».

1. Доведение до автоматизма выполнения заданий с наибольшим процентом выполнения в группе

Участники данной группы уже демонстрируют определённые успехи в выполнении заданий № 3 (60 %), № 4 (40 %), № 2 (100 %). Эти задания являются «базой», на которую следует опираться в первую очередь. Задача учителя – довести выполнение этих заданий до уровня автоматизма, чтобы учащийся гарантированно получал баллы за них на экзамене. Это достигается через систематическую, регулярную тренировку на протяжении всего учебного года.

Задание № 3 (извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков).

Для успешного выполнения данного задания необходимо регулярно выполнять упражнения на чтение и интерпретацию информации из таблиц, диаграмм, графиков. Рекомендуется на каждом уроке выделять 3–5 минут на выполнение одного-двух заданий данного типа, используя различные источники данных. Важно, чтобы учащиеся не просто находили числовое значение, но и могли объяснить, как они его получили, какие данные использовали. Можно

использовать задания на сравнение, поиск максимального или минимального значения, анализ динамики показателей. Рекомендуется создавать для учащихся «памятку» с типовыми вопросами, которые могут встретиться в задании № 3, и алгоритмом действий для каждого типа вопросов

Задание № 4 (вычисление значений и преобразования выражений, решение текстовых задач).

Для успешного выполнения данного задания необходимо отработать навыки выполнения простейших вычислений и преобразований. Рекомендуется начать с повторения основных арифметических операций с целыми числами, десятичными и обыкновенными дробями, затем перейти к более сложным преобразованиям. Важно, чтобы учащиеся не просто выполняли вычисления, но и объясняли каждый шаг преобразования. Рекомендуется использовать «математические диктанты» на 3–5 минут в начале каждого урока.

Задание № 2 (решение текстовых задач практического характера).

Для успешного выполнения задания необходимо отработать навыки решения простейших текстовых задач на движение, работу, проценты. Рекомендуется начать с задач, требующих выполнения одного-двух арифметических действий, постепенно переходя к более сложным. Важно научить учащихся правильно выделять данные в условии, определять, что требуется найти, и выбирать необходимые арифметические действия. Рекомендуется использовать задачи с практико-ориентированным содержанием (расчёт стоимости покупки, времени в пути, площади участка).

Задание № 6 (извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков).

Для успешного выполнения задания необходимо отработать навыки работы с графиками и диаграммами. Рекомендуется использовать задания на определение значений по графику, сравнение данных, анализ динамики. Важно научить учащихся правильно читать шкалы и оси координат. Рекомендуется использовать реальные графики и диаграммы из различных источников.

Задание № 8 (проведение доказательных рассуждений).

Для успешного выполнения задания необходимо отработать навыки проведения простейших доказательных рассуждений. Рекомендуется начать с заданий на логические операции, затем перейти к более сложным доказательствам. Важно научить учащихся обосновывать каждый шаг рассуждения, ссылаться на известные факты и теоремы.

2. Освоение минимального набора вычислительных навыков для выполнения заданий № 14, № 7, № 15, № 16, № 17

Задание № 14 (выполнение вычислений и преобразований выражений).

Для выполнения данного задания необходимо освоить минимальный набор преобразований выражений, включая действия со степенями, корнями и простейшими логарифмами. Рекомендуется начать с повторения свойств степени и корня, затем перейти к отработке их применения на конкретных примерах. Важно научить учащихся правильно применять формулы преобразования выражений. Рекомендуется использовать короткие тренировочные упражнения на 3–5 минут в начале каждого урока.

Задание № 7 (функции и их графики).

Для выполнения данного задания необходимо освоить минимальный набор знаний о функциях и их графиках. Рекомендуется начать с повторения понятий функции, аргумента, значения функции, затем перейти к чтению графиков. Важно научить учащихся определять значения функции по графику, описывать поведение функции (возрастание, убывание). Рекомендуется использовать задания на определение значений по графику, сравнение значений.

Задание № 15 (преобразования выражений и текстовые задачи).

Для выполнения данного задания необходимо освоить навыки преобразования выражений и решения текстовых задач. Рекомендуется начать с повторения основных формул и алгоритмов, затем перейти к решению комбинированных

задач. Важно научить учащихся выполнять несколько действий последовательно и контролировать промежуточные результаты.

Задание № 16 (преобразования выражений).

Для выполнения данного задания необходимо освоить навыки преобразования выражений, включая упрощение выражений с переменными. Рекомендуется использовать задания на упрощение выражений, раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых.

Задание № 17 (решение уравнений).

Для выполнения данного задания необходимо освоить навыки решения простейших уравнений (линейных, квадратных, показательных, логарифмических). Рекомендуется начать с линейных уравнений, затем перейти к квадратным и более сложным. Важно научить учащихся правильно применять алгоритмы решения уравнений, проверять корни. Рекомендуется использовать тренировочные упражнения на решение уравнений различных типов.

3. Развитие навыков работы с черновиком и самоконтроля

Многие потери баллов происходят из-за невнимательности и неумения проверить свою работу. Рекомендуется научить учащихся использовать черновик для записей промежуточных вычислений, а не пытаться решать всё в уме. Требовать проверки ответа на правдоподобность (особенно для задач на вычисление и преобразование выражений). Научить учащихся перечитывать условие задачи после решения, чтобы убедиться, что они ответили именно на поставленный вопрос. Использовать метод взаимопроверки работ в парах, что помогает увидеть ошибки со стороны.

4. Организация систематической тренировки на основе открытого банка заданий ФИПИ

Для эффективной подготовки необходимо использовать задания из открытого банка ФИПИ. Рекомендуется отобрать для каждой «зоны роста» по 20–30 типовых заданий, решать их в классе и дома. Использовать систему накопительного

оценивания, где за каждое правильно решённое задание учащийся получает баллы, что стимулирует его к регулярной работе. Организовать еженедельные проверочные работы, состоящие из 5–7 заданий, аналогичных тем, которые будут на экзамене. Анализировать ошибки и проводить индивидуальные консультации для каждого учащегося

5. Психологическая поддержка и мотивация

Важно, чтобы учащиеся не опускали руки и верили в свои силы. Рекомендуется регулярно отмечать даже небольшие успехи, хвалить за правильно решённые задания. Объяснять, что получение отметки «3» – это реальная цель, которая достижима при систематической работе. Использовать положительное подкрепление: за каждые 5 правильно решённых заданий давать небольшие поощрения. Создавать ситуацию успеха, давая в начале обучения более простые задания и постепенно усложняя их.

6. Индивидуальная работа по устранению пробелов

Для каждого учащегося из данной группы следует разработать индивидуальный маршрут подготовки, учитывающий его текущий уровень знаний и наиболее проблемные темы. В маршруте должны быть указаны: перечень заданий, на которые следует сделать акцент (на основе анализа его работ); график повторения тем; список дополнительных задач и заданий для самостоятельной работы; время для консультаций с учителем. Регулярное ведение дневника успеваемости, где фиксируются все выполненные задания и полученные баллы, поможет отслеживать прогресс и корректировать маршрут при необходимости.

3.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ, получивших отметку «2»

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Недостаточная сформированность познавательных УУД

Наиболее ярко недостаточная сформированность познавательных УУД проявляется в заданиях, требующих анализа, синтеза, установления причинно-следственных связей и построения логических рассуждений.

Задание № 9 (планиметрия, 20 %). Учащиеся не могут построить логическую цепочку рассуждений для решения геометрической задачи. Они не умеют анализировать геометрическую конфигурацию, выделять в ней нужные элементы, определять порядок их вычисления. Несформированность таких познавательных действий, как анализ и синтез, приводит к тому, что учащиеся не могут выбрать правильную последовательность применения теорем и формул. Типичной ошибкой является попытка применить формулу к неверным элементам фигуры.

Задание № 11 (стереометрия, 0 %). Учащиеся не могут построить пространственную модель и использовать планиметрические факты в стереометрическом контексте. Они не понимают пространственных отношений, не могут визуализировать геометрические объекты в пространстве. Это свидетельствует о недостаточном развитии пространственного мышления и умения переносить знания из одной области в другую.

Задание № 19 (комплексные задачи, 0 %). Учащиеся не могут применить знания в новой ситуации, установить аналогии и перенести знания из одной области в другую. Они не могут выделить в условии задачи ключевые элементы

и выбрать подходящий метод решения. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения устанавливать причинно-следственные связи и обобщать.

Задание № 21 (комплексные задачи на выбор метода, 0 %). Учащиеся не могут построить логическую цепочку рассуждений для решения задачи с периодическим процессом. Они не умеют анализировать процесс, состоящий из повторяющихся циклов, формулировать математическую модель. Несформированность таких познавательных действий, как анализ и синтез, приводит к тому, что учащиеся не могут выбрать правильный метод решения. Типичной ошибкой является линейное суммирование прогресса без учёта спуска в последний день.

Недостаточная сформированность регулятивных УУД

Недостаточная сформированность регулятивных УУД проявляется во всех заданиях, но наиболее ярко – в тех, которые требуют планирования действий и самоконтроля.

Задания № 9, № 10, № 11, № 12, № 13. Учащиеся не могут спланировать последовательность действий для решения геометрической задачи, определить, с какого этапа начать решение и в каком порядке выполнять действия. Например, при решении стереометрической задачи (№ 11) они не могут организовать пошаговое решение, пропускают шаги или выполняют их в неверном порядке.

Все задания. Учащиеся не осуществляют самоконтроль и самопроверку выполненных действий. Они не проверяют свои ответы на правдоподобность, не перечитывают условие задачи после решения, не проверяют формат ответа. Это приводит к потере баллов даже в тех случаях, когда решение в целом верное. Например, они могут решить задачу, но не перевести ответ в требуемые единицы измерения или не указать требуемый формат числа.

Задания с преобразованиями выражений (№ 14, № 16). Учащиеся не осуществляют проверку выполненных преобразований. Они не проверяют правильность применения формул, не контролируют знаки при раскрытии скобок.

Недостаточная сформированность коммуникативных УУД

В контексте ЕГЭ по математике коммуникативные УУД проявляются через умение читать и понимать тексты заданий, формулировать свои мысли в письменной форме и работать с информацией, представленной в различных знаковых системах.

Задания, требующие смыслового чтения (№ 2, № 4, № 19, № 20, № 21). Учащиеся часто неправильно понимают условие задачи из-за неумения выделять ключевую информацию, понимать терминологию и логику изложения. Типичной ошибкой является выхватывание отдельных фрагментов условия без понимания их связи с вопросом задачи. Например, в задании № 21 (улитка на дереве) они могут правильно вычислить чистый прогресс за сутки, но не учитывают, что в последний день улитка уже достигла вершины и спуск не происходит. Это связано с недостаточной сформированностью смыслового чтения как метапредметного результата.

Записи в черновике и оформление ответа. Учащиеся не умеют структурировать свои записи, делать их понятными для себя и для проверяющего. Это проявляется в неумении использовать черновик для промежуточных вычислений и в неспособности проверить свои записи на наличие ошибок.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

На основе проведённого анализа можно сделать следующие предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС у участников группы, получивших отметку «2».

Достигнутые метапредметные результаты (на минимальном уровне):

1. Умение извлекать информацию из таблиц, диаграмм, графиков. Учащиеся способны извлекать информацию из готовых таблиц и диаграмм (задание № 3), если эта информация представлена прямо и не требует дополнительной обработки

2. Умение выполнять простейшие вычисления и преобразования. Учащиеся могут выполнять простейшие вычисления в стандартных ситуациях (задание № 4), если не требуется многошаговых преобразований.

3. Умение решать простейшие текстовые задачи. Учащиеся могут решать текстовые задачи, требующие выполнения одного-двух арифметических действий (задание № 2).

4. Умение проводить простейшие доказательные рассуждения. Учащиеся могут выполнять простейшие логические операции (задание № 8), но не способны выстроить полную цепочку рассуждений.

Недостигнутые метапредметные результаты:

1. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы. Это проявляется в неспособности решить геометрические задачи (№ 9, № 10, № 11, № 12, № 13), проанализировать периодический процесс (№ 21), выбрать метод решения комплексной задачи (№ 19).

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных задач. Учащиеся не могут работать с абстрактными математическими моделями, не могут преобразовывать информацию из текстовой формы в математическую.

3. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач. Полное отсутствие самостоятельных решений задач повышенной сложности (№ 9–13, № 17–21) говорит о несформированности этого результата.

4. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата. Учащиеся не проверяют свои решения, не используют черновик для промежуточных записей, не анализируют полученные результаты на предмет их правдоподобности.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной деятельности. Это проявляется в неспособности принять решение о том, какой метод выбрать для решения задачи, и в неумении оценить свои силы и время для выполнения задания.

3.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Формирование познавательных УУД (работа с информацией, логические операции, моделирование)

1. *Развитие смыслового чтения и работы с текстовой информацией.* Учítывая, что значительная часть ошибок связана с непониманием условия задачи, необходимо систематически работать над развитием смыслового чтения на уроках математики. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Чтение с пометками» (Insert). При работе с текстом задачи или теоретическим материалом учащиеся делают пометки на полях: «!» – уже знал, «+» – новое, «-» – думал иначе, «?» – не понял. Это помогает структурировать информацию и выявить непонимание.

– Приём «Толстые и тонкие вопросы». Учащиеся учатся задавать вопросы к тексту: «тонкие» (фактические, требующие однозначного ответа) и «толстые» (требующие анализа, сравнения, оценки). Например, к заданию № 21: «Сколько метров улитка проползает за сутки?» (тонкий) и «Почему нельзя просто разделить высоту дерева на суточный прогресс?» (толстый).

– Приём «Переформулирование условия». После прочтения условия задачи учащиеся должны пересказать его своими словами, выделить данные, вопрос и ключевые условия. Это помогает убедиться в правильности понимания. – Приём «Составление плана решения». Перед тем как приступить к решению, учащиеся должны составить план действий, записав его на черновике. Это помогает структурировать мысли и не пропускать важные шаги.

2. Развитие логического мышления и работы с абстрактными моделями. Для преодоления дефицитов, связанных с геометрическими задачами, необходимо систематически развивать логическое мышление и пространственное воображение. Рекомендуемые методики и приёмы: – Использование наглядных пособий и моделей. При изучении геометрии использовать наглядные пособия, модели геометрических фигур, чертежи. Это помогает развивать пространственное воображение и понимание геометрических отношений.

– Решение задач на готовых чертежах. На начальных этапах использовать готовые чертежи, что позволяет сосредоточиться на применении теорем и формул, а не на построении чертежа.

– Метод «Пошагового решения». При решении геометрических задач требовать от учащихся выполнения всех шагов с фиксацией промежуточных результатов. Использовать схемы решения, которые заполняются по мере выполнения.

– Приём «Выделение ключевых элементов». Учить учащихся выделять в геометрической конфигурации ключевые элементы для решения: нужные треугольники, четырёхугольники, окружности.

3. Развитие навыков алгоритмического мышления. Для преодоления дефицитов, связанных с решением уравнений и задач, необходимо развивать алгоритмическое мышление на всех этапах обучения. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Метод «Пошагового решения». При решении уравнений и задач требовать от учащихся выполнения всех шагов с фиксацией промежуточных результатов. Использовать схемы решения, которые заполняются по мере выполнения.

– Приём «Чтение решений с пояснениями». Разбирать готовые решения задач с подробными комментариями. Учащиеся должны объяснять, что делается на каждом шаге и почему

– Метод «Отладка решения». Давать учащимся решения с ошибками и просить найти их. Это развивает внимание, логическое мышление и понимание алгоритмов решения.

Формирование регулятивных УУД (планирование, самоконтроль, самооценка)

1. Развитие навыков планирования деятельности. Учащиеся данной группы не умеют планировать свои действия, что приводит к хаотичному решению задач и потере баллов. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «План решения задачи». Перед решением каждой задачи требовать от учащихся составления письменного плана решения (на черновике). План должен содержать последовательность шагов и указание, что будет получено на каждом шаге.

– Приём «Обратный ход». При решении задач с неизвестными учить учащихся идти от результата к условию, что помогает лучше понять структуру задачи.

– Использование алгоритмических предписаний. Для стандартных типов задач (решение уравнений, преобразование выражений, вычисление геометрических величин) разработать чёткие алгоритмические предписания, которые учащиеся должны выполнять пошагово.

2. Развитие навыков самоконтроля и самопроверки. Отсутствие навыков самоконтроля приводит к тому, что учащиеся не замечают ошибок в своих решениях. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Проверка на правдоподобность». После получения ответа учить учащихся оценивать его правдоподобность: «Может ли объём детали быть таким?», «Может ли улитка проползти такое расстояние за такое время?».

– Приём «Обратная подстановка». Учить учащихся проверять свои ответы, подставляя их обратно в условие задачи. Например, при решении уравнения – подставить найденный корень в исходное уравнение.

– Метод «Взаимопроверки». Организовывать взаимопроверку работ в парах с последующим обсуждением найденных ошибок. Это помогает учащимся увидеть свои ошибки со стороны.

3. Формирование навыков самоорганизации. Учащиеся должны уметь организовать свою работу на экзамене: распределить время, определить, какие задания решать в первую очередь. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Тренировочные работы в формате ЕГЭ. Проводить регулярные тренировочные работы с ограничением по времени, чтобы учащиеся привыкали к формату экзамена.

– Приём «Стратегия экзамена». Разработать с учащимися стратегию выполнения работы: сначала решать задания, в которых они уверены, затем переходить к более сложным. Обсудить, сколько времени можно тратить на каждое задание.

– Ведение «Дневника успеваемости». Предложить учащимся вести дневник, где они будут фиксировать все выполненные задания, количество ошибок и свой прогресс. Это помогает отслеживать результаты и видеть динамику.

Формирование коммуникативных УУД (работа с информацией, формулирование мыслей)

1. Развитие умения работать с информацией, представленной в различных формах. Учащиеся должны уметь извлекать информацию из текста, таблиц, схем и преобразовывать её из одной формы в другую. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Информационный перевод». Предлагать учащимся перевести информацию из одной формы в другую: текст → таблица, таблица → схема, схема → формула.

– Приём «Сравнение источников информации». Давать задания, где нужно сравнить информацию из двух разных источников и найти противоречия или подтверждения.

– Работа с инструкциями и алгоритмами. Учить учащихся читать и понимать инструкции, алгоритмы, технические описания, выделять в них ключевую информацию.

2. Развитие умения формулировать и аргументировать свои мысли. В заданиях с кратким ответом важно уметь кратко и точно сформулировать ответ. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Объяснение решения». После выполнения задания требовать от учащихся устного объяснения своего решения, аргументации каждого шага.

– Приём «Запись решения с комментариями». Требовать от учащихся записи решения на черновике с комментариями, поясняющими каждое действие.

– Использование терминологии. Активно использовать на уроках профессиональную терминологию, требовать от учащихся правильного её применения.

Рекомендации по организации учебного процесса

1. Дифференциация и индивидуализация обучения

Для учащихся данной группы необходима дифференциация заданий и индивидуальный подход. Разработать разноуровневые задания для разных групп учащихся. Для слабых учащихся – базовые задания с пошаговыми инструкциями, для сильных – более сложные и творческие. Проводить индивидуальные консультации для каждого учащегося, анализировать его ошибки и давать индивидуальные задания для их устранения. Использовать метод «Адаптивного обучения», где сложность заданий постепенно увеличивается по мере освоения материала.

2. Систематичность и регулярность повторения

Для закрепления знаний необходимо регулярное повторение ранее изученного материала. На каждом уроке выделять 5–10 минут на повторение ранее изученного материала (устный счёт, математические диктанты, короткие проверочные работы). Использовать систему опорных конспектов, которые позволяют быстро повторить основные понятия и формулы. Организовать систему накопительного оценивания, где за регулярное выполнение заданий учащиеся получают баллы, что стимулирует их к систематической работе.

3. Создание ситуации успеха и мотивация

Важно формировать у учащихся уверенность в своих силах и положительную мотивацию к изучению предмета. Отмечать и поощрять даже малейшие успехи, хвалить за правильно решённые задания, за попытки решить сложную задачу. Использовать положительное подкрепление: за каждые 5 правильно решённых заданий давать небольшие поощрения. Создавать ситуацию успеха, давая в начале обучения более простые задания и постепенно усложняя их. Объяснять учащимся, что получение отметки «3» – это реальная цель, которая достижима при систематической работе.

Рекомендации по использованию цифровых образовательных ресурсов

Активно использовать открытый банк заданий ФИПИ для систематической тренировки. Отобрать для каждой «зоны роста» по 20–30 типовых заданий и решать их в классе и дома. Использовать электронные образовательные платформы (например, «ЦОС», «Решу ЕГЭ», «Яндекс.Учебник») для организации самостоятельной работы учащихся и автоматической проверки результатов. Использовать онлайн-тренажёры для отработки вычислительных навыков и решения уравнений. Использовать интерактивные геометрические среды для визуализации геометрических фигур и развития пространственного мышления. Создать для учащихся набор «Памяток» и «Шпаргалок» с основными формулами, определениями, алгоритмами действий, которые разрешено использовать на уроке и дома. Основная стратегия работы с учащимися, рискующими получить отметку «2», заключается в смещении акцента с изучения всего

объёма материала на освоение ключевых, базовых тем, которые гарантируют получение удовлетворительной отметки. При этом важнейшей задачей является не просто передача знаний, а формирование метапредметных умений: умения читать и понимать условие задачи, планировать свои действия, контролировать результат, анализировать информацию и строить логические рассуждения. Эти умения являются универсальными и будут полезны не только для сдачи ЕГЭ, но и для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности. Работа должна быть систематической, регулярной и терпеливой, с обязательным учётом индивидуальных особенностей каждого учащегося. Только при таком подходе можно рассчитывать на успешное получение удовлетворительной отметки и дальнейший прогресс в изучении математики. Особое внимание следует уделить развитию базовых вычислительных навыков, работе с информацией, представленной в различных формах, и формированию элементарных геометрических представлений, что создаст фундамент для дальнейшего обучения и успешной сдачи экзамена.

3.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «3»), включая методические рекомендации для учителей

3.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)
Участники данной группы, составляющие в 2026 году 12,7 % от общего числа сдающих (13 человек), демонстрируют удовлетворительное владение материалом на базовом уровне. Их подготовка характеризуется наличием системных знаний по основным разделам курса математики, однако эти знания носят поверхностный характер и не позволяют

успешно справляться с заданиями повышенного уровня сложности, требующими применения знаний в нестандартной ситуации или комбинирования нескольких умений. Они понимают основные термины и могут применять стандартные алгоритмы в простых ситуациях, но испытывают значительные затруднения при решении задач, требующих анализа условия, выбора метода решения и выполнения нескольких последовательных действий.

Исходя из анализа выполнения заданий, можно констатировать, что участники данной группы демонстрируют следующие сформированные умения и виды деятельности:

1. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов (задание № 4, процент выполнения 100 %). Учащиеся уверенно решают текстовые задачи практического характера, требующие выполнения нескольких арифметических действий.

2. Умение проводить доказательные рассуждения (задание № 8, процент выполнения 100 %). Учащиеся способны выполнять простейшие логические операции и проводить доказательные рассуждения на базовом уровне.

Это наиболее прочные навыки в данной группе.

3. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 3, процент выполнения 92,3 %). Учащиеся уверенно извлекают информацию из готовых таблиц и диаграмм, могут интерпретировать данные, представленные в графической форме.

4. Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов (задание № 2, процент выполнения 92,3 %).

5. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции (задание № 7, процент выполнения 92,3 %).

Учащиеся могут определять значения функции по графику, описывать поведение и свойства функции на базовом уровне.

6. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 6, процент выполнения 69,2 %). Учащиеся могут извлекать информацию из графиков и диаграмм, но испытывают затруднения при работе с более сложными визуальными представлениями данных.

7. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 9, процент выполнения 53,8 % и задание № 10, процент выполнения 69,2 %). Учащиеся могут применять изученные факты и теоремы планиметрии в стандартных ситуациях, но испытывают затруднения при решении задач, требующих нестандартного подхода.

8. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 1, процент выполнения 46,2 %). Учащиеся владеют навыками выполнения вычислений и преобразований выражений в стандартных ситуациях. Учащиеся способны выполнять вычисления и преобразования, но испытывают трудность при решении текстовых задач в комбинированных ситуациях.

9. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов (задание № 15, процент выполнения 46,2 %). Учащиеся способны выполнять преобразования выражений и решать текстовые задачи, но испытывают затруднения в комбинированных ситуациях.

10. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 14, процент выполнения 38,5 % и задание № 16, процент выполнения 30,8 %). Учащиеся имеют минимальные навыки преобразования выражений, но испытывают значительные затруднения при работе с более сложными преобразованиями.

11. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения (задание № 17, процент выполнения 30,8 %). Учащиеся могут решать простейшие уравнения различных типов, но испытывают затруднения при решении более сложных уравнений.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 11)	10 – 11 классы
2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 13)	10 – 11 классы
3	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства (задание № 18)	10 – 11 классы
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 19)	10 – 11 классы
5	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения (задание № 20)	10 – 11 классы
6	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 21)	10 – 11 классы
7	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 12)	7 – 11 классы

Проведённый анализ выполнения заданий участниками, получившими отметку «3», позволяет выделить несколько групп дефицитов, имеющих системный характер.

1. Дефициты в области стереометрии

Наиболее ярко эти дефициты проявляются при выполнении заданий № 11 (7,7 %) и № 13 (0 %). Учащиеся данной группы практически не справляются со стереометрическими задачами. Они не понимают пространственных отношений, не могут использовать планиметрические факты в стереометрическом контексте. Типичной ошибкой в задании № 11 является неверный перевод единиц измерения (забывают, что 1 литр = 1000 см³) или неверная интерпретация условия «уровень воды увеличился в 1,6 раза» (путают увеличение уровня с увеличением объёма). В задании № 13 учащиеся не приступают к решению, что свидетельствует о полном отсутствии навыков работы с объёмами геометрических тел. Это указывает на то, что преподавание стереометрии в школе не достигает уровня, необходимого для успешной сдачи ЕГЭ даже на удовлетворительном уровне.

2. Дефициты в области решения неравенств

Задание № 18 (0 %) показывает полное отсутствие у данной группы навыков решения неравенств различных типов. Учащиеся не применяют метод интервалов, не учитывают область допустимых значений (ОДЗ) в логарифмических и показательных неравенствах. Типичной ошибкой является не учёт знаменателя дроби, неверное применение свойств монотонности показательной и логарифмической функций. Это свидетельствует о том, что тема «Решение неравенств» изучалась формально, без достаточной отработки навыков

3. Дефициты в области решения комплексных задач

Задания № 19 (0 %), № 20 (30,8 %) и № 21 (0 %) показывают, что участники данной группы не умеют решать комплексные задачи, требующие анализа условия, выбора метода решения и выполнения нескольких последовательных действий. В задании № 19 (комбинированная задача на делимость и свойства чисел) учащиеся не могут формализовать условие на языке математики, не понимают теории делимости. Типичной ошибкой является неверная интерпретация

условия «первая цифра является средним арифметическим двух других». В задании № 20 (средняя скорость) учащиеся пытаются вычислить среднюю скорость как среднее арифметическое скоростей, не понимая физического смысла средней скорости как отношения всего пути ко всему времени. В задании № 21 (улитка на дереве) учащиеся не понимают циклического характера процесса, учитывают спуск в последний день или пытаются линейно суммировать прогресс. Это свидетельствует о недостаточном развитии функциональной грамотности и умения анализировать процессы, состоящие из повторяющихся циклов.

4. Дефициты в области планиметрии

Задание № 12 (0 %) показывает полное отсутствие навыков решения планиметрических задач повышенного уровня. Учащиеся не могут применять теоремы планиметрии для решения задач, требующих нестандартного подхода. Типичной ошибкой является неумение анализировать геометрическую конфигурацию, выделять нужные элементы для решения. Это свидетельствует о недостаточном уровне геометрической подготовки.

Таким образом, анализ типичных дефицитов позволяет сделать вывод о том, что участники группы, получившей отметку «3», характеризуются следующими системными проблемами в предметной подготовке:

- Недостаточная глубина знаний – знания носят поверхностный характер, учащиеся могут применять их только в стандартных ситуациях, но не могут переносить на новые условия.
- Несформированность навыков решения комбинированных задач – учащиеся не могут применять несколько знаний и умений одновременно для решения комплексной задачи.
- Недостаточное владение стереометрическим материалом – учащиеся не понимают пространственных отношений, не могут применять планиметрические факты в стереометрическом контексте.

– Неумение решать неравенства различных типов – учащиеся не применяют метод интервалов, не учитывают ОДЗ, не владеют методами решения показательных и логарифмических неравенств.

– Неумение анализировать циклические процессы – учащиеся не понимают периодических процессов, не могут выделить ключевой момент достижения цели.

– Непонимание физического смысла математических понятий – учащиеся не понимают физического смысла средней скорости, не могут отличить её от среднего арифметического.

– Недостаточный уровень самоконтроля и самопроверки – учащиеся не проверяют свои решения, не анализируют полученные результаты на предмет правдоподобности. Данные дефициты требуют целенаправленной работы по углублению знаний и развитию навыков применения их в новых ситуациях, а также усиления практической составляющей обучения.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «4»

Для перехода на следующий качественный уровень необходимо освоить алгоритмы решения задач повышенной сложности и научиться применять знания в нестандартных ситуациях. Целевой ориентир – уверенное получение отметки «4», что соответствует 15–21 первичным баллам из 21 возможного. Реалистичные «зоны роста» включают:

1. Освоение базовых навыков решения стереометрических задач (задания № 11 и № 13)

Учащиеся должны научиться решать стереометрические задачи на базовом уровне. Рекомендуется начать с повторения формул объёма основных геометрических тел (цилиндр, конус, шар, призма, пирамида), затем перейти к задачам на вычисление объёма по готовым формулам. Важно научить учащихся правильно переводить единицы

измерения (литры в кубические сантиметры) и понимать связь между изменением уровня жидкости и объёмом погружённой детали. Особое внимание следует уделить задачам с практическим контекстом, где требуется применить знания о геометрических телах в реальной ситуации. Рекомендуется использовать задачи на готовых чертежах с постепенным усложнением.

2. Освоение методов решения неравенств (задание № 18)

Учащиеся должны научиться решать неравенства различных типов. Рекомендуется начать с повторения метода интервалов для алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам. Важно научить учащихся учитывать область допустимых значений (ОДЗ) для логарифмических и дробно-рациональных неравенств, применять свойства монотонности показательной и логарифмической функций. Рекомендуется использовать задания на установление соответствия между неравенствами и их решениями, что позволяет отработать навыки распознавания типов неравенств и выбора метода решения.

3. Развитие навыков решения комплексных задач (задания № 19, № 20, № 21)

Учащиеся должны научиться решать комплексные задачи, требующие анализа условия, выбора метода и выполнения нескольких последовательных действий.

Задание № 19 (комбинированная задача на делимость и свойства чисел). Рекомендуется начать с повторения признаков делимости на 5 и 6, понятия среднего арифметического, затем перейти к задачам на анализ структуры числа, представленного его цифрами. Важно научить учащихся формализовать условие на языке математики, систематически перебирать варианты с учётом ограничений. Рекомендуется использовать задачи на нахождение чисел, удовлетворяющих нескольким условиям.

Задание № 20 (средняя скорость). Рекомендуется начать с повторения физического смысла средней скорости как отношения всего пути ко всему времени. Важно показать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому скоростей на участках, через сравнение затраченного времени. Рекомендуется отработать общий алгоритм: 1) обозначить общий путь как S ; 2) выразить время на каждом участке; 3) найти общее время; 4) разделить общий путь на общее время.

Задание № 21 (циклические процессы). Рекомендуется начать с задач на моделирование процесса по дням, акцентировать внимание на «пограничном условии» (последний день, когда достигается цель). Важно научить учащихся выделять ключевой момент достижения цели и не учитывать спуск в последний день. Рекомендуется использовать решение через неравенство и проводить аналогии с другими задачами на периодичность.

4. Углубление знаний по планиметрии (задание № 12)

Учащиеся должны научиться решать планиметрические задачи на базовом уровне. Рекомендуется повторить основные теоремы планиметрии (теорема Пифагора, свойства подобных треугольников, свойства параллельных прямых), затем перейти к задачам на применение этих теорем в различных конфигурациях. Важно научить учащихся анализировать геометрическую конфигурацию, выделять нужные элементы для решения. Рекомендуется использовать задачи на готовых чертежах.

5. Организация систематической тренировки на основе открытого банка заданий ФИПИ

Для эффективной подготовки необходимо использовать задания из открытого банка ФИПИ, отобрав для каждой «зоны роста» по 30–40 типовых заданий повышенного уровня сложности. Рекомендуется решать их в классе с разбором каждого шага и дома для самостоятельного закрепления. Организовать еженедельные проверочные работы, состоящие

из 7–10 заданий, аналогичных тем, которые будут на экзамене. Анализировать ошибки и проводить групповые консультации по наиболее сложным темам.

6. Развитие навыков решения комбинированных задач

Учащиеся должны научиться применять несколько знаний и умений одновременно для решения комплексной задачи. Рекомендуется использовать задачи, в которых требуется применить знания из разных разделов курса (например, алгебра и геометрия, алгебра и теория чисел). Важно научить учащихся выделять ключевые подзадачи и решать их последовательно, контролируя правильность каждого шага.

3.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с низким уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Недостаточная сформированность познавательных УУД

Участники данной группы в целом обладают базовыми познавательными умениями, но недостаточно развиты умения анализа и синтеза, установления причинно-следственных связей и построения логических рассуждений в нестандартных ситуациях.

Задание № 11 (стереометрия, 7,7 %). Учащиеся не могут построить пространственную модель и использовать планиметрические факты в стереометрическом контексте. Типичной ошибкой является неумение установить связь между изменением уровня жидкости и объёмом погружённой детали. Недостаточно развито умение абстрагироваться

от конкретной ситуации и применять общие методы к частным случаям. Несформированность таких познавательных действий, как анализ и синтез, приводит к тому, что учащиеся не могут выделить ключевые элементы задачи и определить порядок их вычисления.

Задание № 19 (комплексная задача, 0 %). Учащиеся не могут построить логическую цепочку рассуждений для решения комбинированной задачи на делимость и свойства чисел. Они не умеют анализировать структуру числа, представленного его цифрами, не могут формализовать условие на языке математики. Типичной ошибкой является неверное применение признаков делимости или неверная интерпретация условия о среднем арифметическом. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения устанавливать причинноследственные связи и обобщать.

Задание № 21 (циклический процесс, 0 %). Учащиеся не могут построить математическую модель периодического процесса. Они не умеют анализировать процесс, состоящий из повторяющихся циклов, выделять ключевой момент достижения цели. Типичной ошибкой является линейное суммирование прогресса без учёта спуска в последний день. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения моделировать и прогнозировать результаты.

Недостаточная сформированность регулятивных УУД

Недостаточная сформированность регулятивных УУД проявляется в заданиях, требующих планирования действий и самоконтроля при решении многошаговых задач.

Задания № 11, № 18, № 19, № 20, № 21. Учащиеся не могут эффективно спланировать последовательность действий при решении комбинированных задач. Они часто выбирают неоптимальный путь решения или пропускают важные шаги. Например, при решении задачи на среднюю скорость (№ 20) они могут правильно начать решение, но затем забыть разделить общий путь на общее время или неверно вычислить время на участках. При решении задачи на

циклический процесс (№ 21) они могут правильно вычислить чистый прогресс за сутки, но не учесть, что в последний день спуск не происходит.

Все задания. Учащиеся не в полной мере осуществляют самоконтроль и самопроверку выполненных действий. Они не проверяют свои ответы на правдоподобность, не перечитывают условие задачи после решения, не проверяют формат ответа. Типичной ошибкой является получение правильного результата, но запись его в неверном формате (например, не перевод в требуемые единицы измерения).

Недостаточная сформированность коммуникативных УУД

В контексте ЕГЭ по математике коммуникативные УУД проявляются через умение читать и понимать тексты заданий, формулировать свои мысли в письменной форме и работать с информацией, представленной в различных знаковых системах.

Задания, требующие смыслового чтения (№ 11, № 19, № 20, № 21). Учащиеся часто неправильно понимают условие задачи из-за неумения выделять ключевую информацию и понимать логику изложения. Типичной ошибкой является игнорирование важных условий задачи или их неверная интерпретация. Например, в задании № 11 (стереометрия) они могут не понять, что «уровень воды увеличился в 1,6 раза» означает, что объём воды и детали вместе стал в 1,6 раза больше исходного объёма воды. В задании № 20 (средняя скорость) они могут неправильно интерпретировать «треть пути» или не понять, что время движения на каждом участке разное.

Записи в черновике и оформление ответа. Учащиеся не всегда структурируют свои записи, что приводит к ошибкам при переносе ответа в бланк. Они не используют черновик для промежуточных вычислений в полной мере, что приводит к потере промежуточных результатов и ошибкам в конечных вычислениях.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

На основе проведённого анализа можно сделать следующие предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС у участников группы, получившей отметку «3».

Достигнутые метапредметные результаты:

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать – на базовом уровне. Учащиеся могут применять известные алгоритмы и формулы в стандартных ситуациях.
2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных задач – на базовом уровне. Учащиеся могут работать с готовыми математическими моделями, но не могут создавать их самостоятельно в нестандартных ситуациях.
3. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем – на достаточном уровне. Учащиеся могут работать в группе и обращаться за помощью к учителю.
4. Умение осуществлять контроль своей деятельности – на базовом уровне. Учащиеся могут контролировать отдельные этапы решения простых задач, но не всей задачи в целом.

Недостигнутые метапредметные результаты:

1. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы – проявляется в неспособности решить стереометрическую задачу (№ 11), проанализировать циклический процесс (№ 21), построить логическую цепочку рассуждений для решения комплексной задачи (№ 19).

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач – проявляется в неумении выбрать оптимальный метод решения неравенств (№ 18), в неспособности спланировать последовательность действий для решения многошаговой задачи (№ 20, № 21).

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата – проявляется в отсутствии систематической проверки решений на всех этапах выполнения задания.

4. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора – проявляется в неспособности оценить правильность своего решения и принять решение о необходимости его корректировки.

5. Умение моделировать и прогнозировать – проявляется в неспособности построить математическую модель периодического процесса (№ 21) и прогнозировать результаты.

3.2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Формирование познавательных УУД (работа с информацией, логические операции, моделирование)

1. *Развитие навыков решения стереометрических задач.* Для преодоления дефицитов, связанных со стереометрическими задачами, необходимо систематически развивать пространственное мышление и навыки применения планиметрических фактов в стереометрическом контексте. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Использование наглядных пособий и моделей. При изучении стереометрии использовать наглядные пособия, модели геометрических тел, компьютерные программы для визуализации пространственных объектов. Это помогает развивать пространственное воображение и понимание геометрических отношений.

– Решение задач на готовых чертежах. На начальных этапах использовать готовые чертежи, что позволяет сосредоточиться на применении формул и теорем, а не на построении чертежа.

– Метод «Пошагового решения». При решении стереометрических задач требовать от учащихся выполнения всех шагов с фиксацией промежуточных результатов. Использовать схемы решения, которые заполняются по мере выполнения.

– Приём «Перевод единиц измерения». Систематически отрабатывать перевод единиц измерения (литры в кубические сантиметры) на всех этапах обучения.

2. Развитие навыков решения неравенств. Для преодоления дефицитов, связанных с решением неравенств, необходимо систематически отрабатывать методы решения неравенств различных типов. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Метод интервалов. Систематически отрабатывать метод интервалов для решения алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам. Важно научить учащихся учитывать область допустимых значений (ОДЗ).

– Приём «Учёт монотонности». Учить учащихся применять свойства монотонности показательной и логарифмической функций при решении неравенств. Использовать графики функций для визуализации решений.

– Задания на установление соответствия. Использовать задания, где нужно соотнести неравенство с его решением или с методом решения, что позволяет отработать навыки распознавания типов неравенств.

3. Развитие навыков решения комплексных задач. Для преодоления дефицитов, связанных с комплексными задачами, необходимо систематически развивать навыки анализа условия и выбора метода решения. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Анализ условия». Учить учащихся выделять в условии задачи ключевые данные, определять, что требуется найти, и выбирать метод решения. Использовать метод постановки вопросов к условию.

– Приём «Моделирование процесса». Для задач на циклические процессы (№ 21) использовать моделирование по дням, акцентировать внимание на «пограничном условии». Использовать решение через неравенство

– Приём «Физический смысл понятий». Для задач на среднюю скорость (№ 20) акцентировать внимание на физическом смысле понятия, показывать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому.

4. Развитие навыков решения задач на делимость и свойства чисел. Для преодоления дефицитов, связанных с задачами на делимость, необходимо систематически развивать навыки формализации условия и перебора вариантов. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Повторение признаков делимости. Систематически повторять признаки делимости на 5 и 6, свойства простых и составных чисел.

– Приём «Формализация условия». Учить учащихся формализовать условие задачи на языке математики, составлять уравнения и неравенства на основе условий.

– Метод «Систематического перебора». Учить учащихся систематически перебирать варианты с учётом ограничений, использовать метод «от противного».

Формирование регулятивных УУД (планирование, самоконтроль, самооценка)

1. Развитие навыков планирования деятельности при решении комбинированных задач.

Учащиеся данной группы не умеют эффективно планировать свои действия при решении многошаговых задач, что приводит к потере времени и ошибкам. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Детальный план решения задачи». Перед решением каждой сложной задачи требовать от учащихся составления письменного плана с указанием всех шагов и промежуточных результатов. План должен включать не только последовательность действий, но и указание, какие формулы или алгоритмы будут использованы на каждом шаге.

- Приём «Декомпозиция задачи». Учить учащихся разбивать сложную задачу на несколько более простых подзадачи и решать их последовательно. Например, при решении задачи на среднюю скорость: сначала выразить время на каждом участке, затем найти общее время, затем вычислить среднюю скорость.

- Приём «Сравнение способов решения». Предлагать учащимся решить одну и ту же задачу разными способами и сравнить их эффективность. Это развивает умение выбирать оптимальный путь решения.

2. Развитие навыков самоконтроля и самопроверки.

Для предотвращения потери баллов из-за невнимательности и ошибок в вычислениях необходимо развивать навыки самоконтроля. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Многоуровневая проверка». Учить учащихся проверять свои решения на нескольких уровнях: 1) проверка вычислений, 2) проверка логики решения, 3) проверка на правдоподобность, 4) проверка соответствия формату ответа.

- Приём «Критический анализ решения». После решения задачи требовать от учащихся анализа своего решения: «Что могло пойти не так?», «Какие ошибки я мог допустить?», «Как я могу проверить правильность своего ответа?».

– Метод «Взаимопроверки с обоснованием». Организовывать взаимопроверку работ в парах с обязательным обоснованием найденных ошибок. Это помогает учащимся увидеть свои ошибки со стороны и учиться их аргументированно объяснять.

Формирование коммуникативных УУД (работа с информацией, формулирование мыслей)

1. Развитие смыслового чтения и работы со сложными текстами.

Учащиеся должны уметь понимать сложные условия задач, выделять ключевую информацию и интерпретировать её. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Структурирование условия задачи». Учить учащихся представлять условие задачи в виде схемы, таблицы или краткого конспекта, выделяя данные, условия и вопрос. Это помогает лучше понять задачу и не упустить важные детали.

– Приём «Переформулирование задачи в общем виде». После прочтения условия просить учащихся сформулировать задачу в общем виде, используя математические обозначения. Например, «Найти объём детали, если при погружении уровень воды увеличился в 1,6 раза».

– Приём «Работа с терминами и определениями». Активно использовать на уроках профессиональную терминологию (средняя скорость, объём, цилиндр, периодический процесс), требовать от учащихся правильного её применения и понимания.

2. Развитие умения формулировать и аргументировать свои мысли.

Учащиеся должны уметь кратко и точно формулировать ответы, особенно в заданиях с кратким ответом. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Объяснение решения с аргументацией». После выполнения задания повышенной сложности требовать от учащихся устного или письменного объяснения своего решения с аргументацией каждого шага. Это помогает структурировать мысли и выявлять ошибки в рассуждениях.

– Приём «Запись решения с комментариями». Требовать от учащихся записи решения на черновике с комментариями, поясняющими каждое действие. Это облегчает проверку и помогает самоконтролю.

– Приём «Краткий и точный ответ». Тренировать умение формулировать краткие и точные ответы в соответствии с требованиями задания. Обсуждать, как можно сформулировать ответ более лаконично и точно.

Рекомендации по организации учебного процесса

1. Дифференциация и индивидуализация обучения.

Для учащихся данной группы необходима дифференциация заданий и индивидуальный подход с акцентом на развитие навыков решения задач повышенного уровня сложности. Разработать разноуровневые задания для разных групп учащихся. Для данной группы – задания повышенного уровня с постепенным усложнением. Проводить индивидуальные консультации для каждого учащегося, анализировать его ошибки и давать индивидуальные задания для их устранения. Использовать метод «Адаптивного обучения», где сложность заданий постепенно увеличивается по мере освоения материала, с выходом на задания повышенного уровня.

2. Систематичность и регулярность повторения.

Для закрепления знаний и развития навыков необходимо регулярное повторение и систематическая тренировка. На каждом уроке выделять 10–15 минут на решение задач повышенного уровня сложности с разбором каждого шага. Использовать систему опорных конспектов, которые позволяют быстро повторять основные понятия и формулы.

Организовать систему накопительного оценивания, где за решение задач повышенного уровня учащиеся получают дополнительные баллы, что стимулирует их к систематической работе.

3. Организация проектной и исследовательской деятельности.

Для развития навыков решения практических задач и моделирования рекомендуется организация проектной деятельности. Организовать проектную деятельность по решению практических задач с использованием геометрических тел (вычисление объёмов, площадей поверхностей). Использовать кейс-метод для решения практических задач, связанных с движением и периодическими процессами. Проводить конкурсы на лучшее решение комплексных задач, что стимулирует интерес к предмету и развивает творческое мышление.

4. Создание ситуации успеха и мотивация.

Важно формировать у учащихся уверенность в своих силах и положительную мотивацию к углублённому изучению предмета. Отмечать и поощрять решение задач повышенной сложности, даже если решение неполное или содержит ошибки. Использовать положительное подкрепление: за каждые 5 правильно решённых заданий повышенного уровня давать небольшие поощрения. Объяснять учащимся, что отметка «4» – это реальная цель, которая достижима при систематической работе и освоении алгоритмов решения задач повышенной сложности.

Рекомендации по использованию цифровых образовательных ресурсов

Активно использовать открытый банк заданий ФИПИ для систематической тренировки, отбирая задания повышенного уровня сложности. Использовать электронные образовательные платформы (например, «ЦОС», «Решу ЕГЭ», «Яндекс.Учебник») для организации самостоятельной работы учащихся и автоматической проверки результатов. Использовать онлайн-тренажёры для отработки навыков решения неравенств, уравнений и комплексных задач. Использовать интерактивные геометрические среды для визуализации геометрических фигур и развития

пространственного мышления. Создать для учащихся набор «Памяток» и «Шпаргалок» по наиболее сложным темам, которые разрешено использовать на уроке и дома.

Основная стратегия работы с учащимися, получившими отметку «3», заключается в углублении знаний и развитии навыков применения их в нестандартных ситуациях. Целевой ориентир – уверенное получение отметки «4». При этом важнейшей задачей является не просто передача знаний, а формирование метапредметных умений: умения анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, планировать свои действия и контролировать результат. Работа должна быть систематической, регулярной и целенаправленной, с постепенным усложнением заданий и обязательным учётом индивидуальных особенностей каждого учащегося. Особое внимание следует уделить отработке навыков решения задач повышенного уровня сложности по стереометрии, неравенствам и комплексным задачам, что позволит учащимся перейти на следующий качественный уровень подготовки и уверенно получить отметку «4»

3.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися средним уровнем подготовки (в группе получивших отметку «4»), включая методические рекомендации для учителей

3.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Участники данной группы, составляющие в 2026 году 37,3 % от общего числа сдающих (38 человек), демонстрируют хороший уровень подготовки на базовом уровне. Их подготовка характеризуется системными знаниями по всем основным разделам курса математики, уверенным владением большей частью программного материала, способностью решать задания как базового, так и повышенного уровня сложности. Они понимают основные методы и алгоритмы, могут применять знания в стандартных и немного изменённых ситуациях. Однако их знания не всегда достаточно глубоки для решения наиболее сложных заданий, особенно в области стереометрии и комплексных задач, что не позволяет им перейти в группу отличников.

Исходя из анализа выполнения заданий, можно констатировать, что участники данной группы демонстрируют следующие сформированные умения и виды деятельности на высоком уровне:

1. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 3, процент выполнения 97,4 %). Учащиеся практически безошибочно извлекают и интерпретируют информацию из таблиц, диаграмм и графиков. Это наиболее прочный навык в данной группе.

2. Умение проводить доказательные рассуждения (задание № 8, процент выполнения 97,4 %). Учащиеся уверенно проводят доказательные рассуждения на базовом уровне.

3. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции (задание № 7, процент выполнения 94,7 %). Учащиеся уверенно определяют значения функции по графику, описывают поведение и свойства функции.

4. Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов (задание № 2, процент выполнения 86,8 %). Учащиеся уверенно решают текстовые задачи практического характера, требующие выполнения нескольких действий.

5. Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий (задание № 5, процент выполнения 94,7 %). Учащиеся уверенно вычисляют вероятности событий в простейших случаях.

6. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира (задание № 9, процент выполнения 89,2 %). Учащиеся могут применять изученные факты и теоремы планиметрии в различных ситуациях.

7. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов (задание № 15, процент выполнения 94,7 %). Учащиеся уверенно выполняют вычисления и преобразования, решают текстовые задачи в комбинированных ситуациях.

8. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 16, процент выполнения 78,9 %). Учащиеся владеют навыками преобразования выражений.

9. Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения (задание № 17, процент выполнения 76,3 %). Учащиеся могут решать уравнения различных типов, включая более сложные.

10. Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 10, процент выполнения 76,3 %). Учащиеся могут применять изученные факты и теоремы планиметрии в различных ситуациях.

11. Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках (задание № 6, процент выполнения 84,2 %). Учащиеся уверенно извлекают информацию из графиков и диаграмм.

12. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 1, процент выполнения 84,2 %). Учащиеся владеют навыками выполнения вычислений и преобразований выражений.

13. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений (задание № 14, процент выполнения 68,4 %). Учащиеся имеют хорошие навыки преобразования выражений.

14. Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов (задание № 4, процент выполнения 84,2 %). Учащиеся уверенно выполняют вычисления и преобразования, решают текстовые задачи.

15. Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения (задание № 20, процент выполнения 42,1 %). Учащиеся способны решать текстовые задачи и уравнения повышенной сложности

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 11)	10-11 классы
2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 13)	10-11 классы
3	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства (задание № 18)	10-11 классы
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 19)	10-11 классы
5	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 21)	10-11 классы

6	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 12)	7 -11 классы
---	--	--------------

Проведённый анализ выполнения заданий участниками, получившими отметку «4», позволяет выделить несколько групп дефицитов, имеющих системный характер и препятствующих переходу в группу отличников.

1. Дефициты в области стереометрии (задания № 11 и № 13)

Задания № 11 (36,8 %) и № 13 (5,3%) показывают недостаточное владение стереометрическим материалом. Учащиеся не всегда могут решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин. Типичной ошибкой в задании № 11 является неверный перевод единиц измерения (забывают, что 1 литр = 1000 см³) или неверная интерпретация условия «уровень воды увеличился в 1,6 раза». Учащиеся путают увеличение уровня с увеличением объёма, не понимают, что объём воды и детали вместе равен произведению площади основания бака на новый уровень воды. В задании № 13 учащиеся практически не приступают к решению, что свидетельствует о недостаточном владении формулами объёма геометрических тел. Это указывает на необходимость усиления работы по формированию пространственного мышления и отработке решения стереометрических задач на базовом уровне.

2. Дефициты в области решения неравенств (задание № 18)

Задание № 18 (21,1 %) показывает недостаточное владение методами решения неравенств различных типов. Учащиеся не всегда правильно применяют метод интервалов, не учитывают область допустимых значений (ОДЗ) в логарифмических и показательных неравенствах. Типичной ошибкой является не учёт знаменателя дроби, неверное применение свойств монотонности показательной и логарифмической функций. Особую сложность вызывают неравенства, где нужно сопоставить неравенство с его решением. Это свидетельствует о необходимости усиления работы по формированию навыков решения неравенств всех типов.

3. Дефициты в области решения комплексных задач (задания № 19, № 20, № 21)

Задания № 19 (31,6 %), № 20 (42,1 %) и № 21 (13,2 %) показывают, что участники данной группы не всегда могут решать комплексные задачи, требующие анализа условия, выбора метода решения и выполнения нескольких последовательных действий. В задании № 19 (комбинированная задача на делимость и свойства чисел) учащиеся не всегда могут формализовать условие на языке математики, не понимают теории делимости. Типичной ошибкой является неверное применение признаков делимости или неверная интерпретация условия «первая цифра является средним арифметическим двух других». Учащиеся не могут систематически перебирать варианты с учётом ограничений. В задании № 20 (средняя скорость) учащиеся иногда пытаются вычислить среднюю скорость как среднее арифметическое скоростей, не понимая физического смысла средней скорости как отношения всего пути ко всему времени. Типичной ошибкой является неверное вычисление времени на участках или неправильное определение общего времени. В задании № 21 (улитка на дереве) учащиеся не всегда понимают циклического характера процесса, учитывают спуск в последний день или пытаются линейно суммировать прогресс. Типичной ошибкой является деление высоты дерева на чистый прогресс за сутки без учёта того, что в последний день спуск не происходит.

4. Дефициты в области планиметрии (задание № 12)

Задание № 12 (15,8 %) показывает недостаточное владение навыками решения планиметрических задач повышенного уровня. Учащиеся не всегда могут применять теоремы планиметрии для решения задач, требующих нестандартного подхода. Типичной ошибкой является неумение анализировать сложную геометрическую конфигурацию, выделять нужные элементы для решения.

Таким образом, анализ типичных дефицитов позволяет сделать вывод о том, что участники группы, получившей отметку «4», характеризуются следующими системными проблемами в предметной подготовке, препятствующими достижению отличных результатов:

- Недостаточное владение стереометрическим материалом – учащиеся не всегда могут решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, не понимают пространственных отношений, не могут применять планиметрические факты в стереометрическом контексте.

- Недостаточное владение методами решения неравенств – учащиеся не всегда правильно применяют метод интервалов, не учитывают ОДЗ, не владеют методами решения показательных и логарифмических неравенств. – Недостаточные навыки решения комплексных задач – учащиеся не всегда могут анализировать условие, выбирать метод решения, выполнять несколько последовательных действий, особенно в задачах на делимость и циклические процессы.

- Недостаточный уровень самоконтроля и самопроверки – учащиеся не проверяют свои решения, не анализируют полученные результаты на предмет правдоподобности, не переводят единицы измерения.

- Недостаточное развитие гибкости математического мышления – учащиеся не всегда могут применить знания в нестандартной ситуации, выбрать оптимальный метод решения. Данные дефициты требуют целенаправленной работы по углублению знаний и развитию навыков решения задач высокого уровня сложности, с особым акцентом на стереометрию, неравенства и комплексные задачи.

- *Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения отметки «5»*

Для перехода на следующий качественный уровень и достижения отличных результатов необходимо освоить алгоритмы решения задач высокого уровня сложности и научиться применять знания для решения комплексных задач.

Целевой ориентир – уверенное получение отметки «5», что соответствует 15–21 первичным баллам из 21 возможного с минимальным количеством ошибок. Реалистичные «зоны роста» включают:

1. Углублённое изучение стереометрии (задания № 11 и № 13)

Учащиеся должны научиться решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин с уверенностью. Рекомендуется начать с повторения формул объёма основных геометрических тел (цилиндр, конус, шар, призма, пирамида), затем перейти к задачам на вычисление объёма по готовым формулам. Важно научить учащихся правильно переводить единицы измерения (литры в кубические сантиметры) и понимать связь между изменением уровня жидкости и объёмом погружённой детали. Особое внимание следует уделить задачам с практическим контекстом, где требуется применить знания о геометрических телах в реальной ситуации. Рекомендуется использовать задачи на готовых чертежах с постепенным усложнением, а также задачи, требующие применения планиметрических фактов в стереометрическом контексте.

2. Освоение методов решения неравенств (задание № 18)

Учащиеся должны научиться решать неравенства различных типов с уверенностью. Рекомендуется начать с повторения метода интервалов для алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам. Важно научить учащихся учитывать область допустимых значений (ОДЗ) для логарифмических и дробно-рациональных неравенств, применять свойства монотонности показательной и логарифмической функций. Рекомендуется использовать задания на установление соответствия между неравенствами и их решениями, что позволяет отработать навыки распознавания типов неравенств и выбора метода решения. Особое внимание следует уделить неравенствам, где нужно применить несколько методов одновременно.

3. Углублённое изучение комплексных задач (задания № 19, № 20, № 21)

Учащиеся должны научиться решать комплексные задачи, требующие анализа условия, выбора метода и выполнения нескольких последовательных действий.

Задание № 19 (комбинированная задача на делимость и свойства чисел). Рекомендуется начать с повторения признаков делимости на 5 и 6, понятия среднего арифметического, затем перейти к задачам на анализ структуры числа, представленного его цифрами. Важно научить учащихся формализовать условие на языке математики, систематически перебирать варианты с учётом ограничений. Рекомендуется использовать задачи на нахождение чисел, удовлетворяющих нескольким условиям, и задачи на доказательство свойств чисел.

Задание № 20 (средняя скорость). Рекомендуется начать с повторения физического смысла средней скорости как отношения всего пути ко всему времени. Важно показать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому скоростей на участках, через сравнение затраченного времени. Рекомендуется отработать общий алгоритм и решать задачи с различными условиями (когда путь задан в долях, когда время задано в долях, когда даны конкретные значения).

Задание № 21 (циклические процессы). Рекомендуется начать с задач на моделирование процесса по дням, акцентировать внимание на «пограничном условии» (последний день, когда достигается цель). Важно научить учащихся выделять ключевой момент достижения цели и не учитывать спуск в последний день. Рекомендуется использовать решение через неравенство и проводить аналогии с другими задачами на периодичность (например, задачи на движение с остановками).

4. Углубление знаний по планиметрии (задание № 12)

Учащиеся должны научиться решать планиметрические задачи повышенного уровня. Рекомендуется повторить основные теоремы планиметрии (теорема Пифагора, свойства подобных треугольников, свойства параллельных

прямых, теорема о пропорциональных отрезках), затем перейти к задачам на применение этих теорем в различных конфигурациях. Важно научить учащихся анализировать сложную геометрическую конфигурацию, выделять нужные элементы для решения. Рекомендуется использовать задачи на готовых чертежах и задачи, требующие дополнительных построений.

5. Организация систематической тренировки на основе открытого банка заданий ФИПИ

Для эффективной подготовки необходимо использовать задания из открытого банка ФИПИ, отобрав для каждой «зоны роста» по 30–40 типовых заданий высокого уровня сложности. Рекомендуется решать их в классе с разбором каждого шага и дома для самостоятельного закрепления. Организовать еженедельные проверочные работы, состоящие из 10–12 заданий, аналогичных тем, которые будут на экзамене. Анализировать ошибки и проводить групповые консультации по наиболее сложным темам.

6. Развитие навыков решения комбинированных задач

Учащиеся должны научиться применять несколько знаний и умений одновременно для решения комплексной задачи. Рекомендуется использовать задачи, в которых требуется применить знания из разных разделов курса (например, алгебра и геометрия, алгебра и теория чисел). Важно научить учащихся выделять ключевые подзадачи и решать их последовательно, контролируя правильность каждого шага.

7. Развитие навыков самоконтроля и проверки решений

Учащиеся должны научиться систематически проверять свои решения. Рекомендуется учить учащихся проверять ответы на правдоподобность, перечитывать условие задачи после решения, проверять формат ответа, переводить единицы измерения. Особое внимание уделить проверке решений на граничных значениях.

3.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ со средним уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Недостаточная сформированность познавательных УУД

Участники данной группы в целом обладают хорошим уровнем сформированности познавательных УУД, но их потенциал ограничен недостаточным развитием таких метапредметных умений, как прогнозирование, моделирование и критическое мышление в нестандартных ситуациях.

Задание № 11 (стереометрия, 36,8 %). Учащиеся не всегда могут построить пространственную модель и использовать планиметрические факты в стереометрическом контексте. Типичной ошибкой является неумение установить связь между изменением уровня жидкости и объёмом погружённой детали. Недостаточно развито умение абстрагироваться от конкретной ситуации и применять общие методы к частным случаям. Это свидетельствует о недостаточном развитии пространственного мышления и умения моделировать пространственные ситуации.

Задание № 19 (комплексная задача, 31,6 %). Учащиеся не всегда могут построить логическую цепочку рассуждений для решения комбинированной задачи на делимость и свойства чисел. Они не всегда могут формализовать условие на языке математики, не могут систематически перебирать варианты с учётом ограничений. Типичной ошибкой является неверное применение признаков делимости или неверная интерпретация условия о среднем арифметическом. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения устанавливать причинно-следственные связи и обобщать.

Задание № 21 (циклический процесс, 13,2 %). Учащиеся не всегда могут построить математическую модель периодического процесса. Они не всегда могут анализировать процесс, состоящий из повторяющихся циклов, выделять ключевой момент достижения цели. Типичной ошибкой является линейное суммирование прогресса без учёта спуска в последний день. Это свидетельствует о недостаточном развитии умения моделировать и прогнозировать результаты

Недостаточная сформированность регулятивных УУД

Недостаточная сформированность регулятивных УУД проявляется в заданиях высокого уровня сложности, требующих самостоятельного планирования сложной деятельности и самоконтроля на всех этапах решения.

Задания № 11, № 18, № 19, № 20, № 21. Учащиеся не всегда могут эффективно спланировать свою деятельность при решении многоэтапных задач. Типичной ошибкой является пропуск этапа проверки решения на различных случаях, что приводит к неполным ответам. Например, при решении задачи на среднюю скорость (№ 20) они могут правильно начать решение, но затем забыть разделить общий путь на общее время или неверно вычислить время на участках. При решении задачи на циклический процесс (№ 21) они могут правильно вычислить чистый прогресс за сутки, но не учесть, что в последний день спуск не происходит.

Все задания высокого уровня сложности. Учащиеся не в полной мере осуществляют самоконтроль и самопроверку выполненных действий. Они могут не заметить ошибки в логике рассуждений или в вычислениях, не проверить решение на граничных случаях. Отсутствие навыков систематической проверки приводит к потере баллов даже в тех случаях, когда основной ход решения правильный.

Недостаточная сформированность коммуникативных УУД

В контексте ЕГЭ по математике коммуникативные УУД проявляются через умение читать и понимать сложные тексты заданий, формулировать свои мысли при записи решения и работе с математическими символами.

Задания, требующие смыслового чтения (№ 11, № 19, № 20, № 21).

Учащиеся иногда неправильно понимают сложные условия задач из-за неумения выделять ключевую информацию и интерпретировать её. Типичной ошибкой является неправильное понимание формата входных данных или требований к ответу. Например, в задании № 11 (стереометрия) они могут не понять, что «уровень воды увеличился в 1,6 раза» означает, что объём воды и детали вместе стал в 1,6 раза больше исходного объёма воды. В задании № 20 (средняя скорость) они могут неправильно интерпретировать «треть пути».

Запись решения и оформление ответа.

Учащиеся не всегда могут чётко сформулировать свои мысли в виде математической записи, что особенно важно для заданий, где требуется обоснование. Они могут пропускать важные пояснения, не обосновывать применяемые методы.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

На основе проведённого анализа можно сделать следующие предположения о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС у участников группы, получившей отметку «4».

Достигнутые метапредметные результаты:

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать – на достаточном уровне. Учащиеся могут применять известные алгоритмы и формулы в различных ситуациях, устанавливать аналогии между различными разделами курса.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных задач – на достаточном уровне. Учащиеся могут создавать и использовать различные модели для решения задач средней сложности.

3. Умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы – на достаточном уровне в стандартных ситуациях, но недостаточно развито в нестандартных.

4. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем – на достаточном уровне.

Недостигнутые метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач – проявляется в неумении выбрать оптимальный метод решения стереометрических задач (№ 11), задач на неравенства (№ 18) и комплексных задач (№ 19, № 21), в неспособности спланировать полную последовательность действий для многоэтапной задачи.

2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата – проявляется в отсутствии систематической проверки решений на всех этапах выполнения задания, особенно в комплексных задачах.

3. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора – проявляется в неспособности оценить эффективность своего метода решения и принять решение о необходимости его изменения.

4. Умение моделировать и прогнозировать – проявляется в неспособности построить сложную пространственную модель (№ 11) и прогнозировать результаты периодического процесса (№ 21).

5. Умение оценивать эффективность методов решения – проявляется в неспособности оценить сложность различных подходов к решению одной задачи и выбрать оптимальный.

3.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Рекомендации для учителей составляются на основе проведённого анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников. В рекомендациях представлены как аспекты предметной подготовки, так и развития метапредметных умений. Рекомендации носят практический характер и дают возможность их использования в работе образовательных организаций и учителей в целях совершенствования образовательного процесса.

Формирование познавательных УУД (работа с информацией, логические операции, моделирование)

1. Развитие навыков решения стереометрических задач.

Для преодоления дефицитов, связанных со стереометрическими задачами, необходимо углублять навыки работы с пространственными фигурами. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Использование наглядных пособий и моделей. При изучении стереометрии использовать наглядные пособия, модели геометрических тел, компьютерные программы для визуализации пространственных объектов. Это помогает развивать пространственное воображение и понимание геометрических отношений.

- Решение задач на готовых чертежах. На начальных этапах использовать готовые чертежи, что позволяет сосредоточиться на применении формул и теорем, а не на построении чертежа.

– Метод «Пошагового решения». При решении стереометрических задач требовать от учащихся выполнения всех шагов с фиксацией промежуточных результатов. Использовать схемы решения, которые заполняются по мере выполнения.

– Приём «Перевод единиц измерения». Систематически отрабатывать перевод единиц измерения (литры в кубические сантиметры) на всех этапах обучения.

– Приём «Анализ условия». Учить учащихся выделять в условии задачи ключевые данные: что известно, что требуется найти, какие формулы необходимо применить.

2. Развитие навыков решения неравенств.

Для преодоления дефицитов, связанных с решением неравенств, необходимо углублять навыки решения неравенств различных типов. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Метод интервалов. Систематически отрабатывать метод интервалов для решения алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам. Важно научить учащихся учитывать область допустимых значений (ОДЗ).

– Приём «Учёт монотонности». Учить учащихся применять свойства монотонности показательной и логарифмической функций при решении неравенств. Использовать графики функций для визуализации решений. – Задания на установление соответствия. Использовать задания, где нужно соотнести неравенство с его решением или с методом решения, что позволяет отработать навыки распознавания типов неравенств.

– Приём «Проверка решения». Учить учащихся проверять решение неравенства подстановкой граничных значений и значений из разных интервалов.

3. Развитие навыков решения комплексных задач.

Для преодоления дефицитов, связанных с комплексными задачами, необходимо углублять навыки анализа условия и выбора метода решения. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Анализ условия». Учитывать учащихся выделять в условии задачи ключевые данные, определять, что требуется найти, и выбирать метод решения. Использовать метод постановки вопросов к условию.

- Приём «Моделирование процесса». Для задач на циклические процессы (№ 21) использовать моделирование по дням, акцентировать внимание на «пограничном условии». Использовать решение через неравенство.

- Приём «Физический смысл понятий». Для задач на среднюю скорость (№ 20) акцентировать внимание на физическом смысле понятия, показывать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому.

- Приём «Систематического перебора». Для задач на делимость (№ 19) учитывать учащихся систематически перебирать варианты с учётом ограничений, использовать метод «от противного».

4. Развитие навыков решения задач на делимость и свойства чисел.

Для преодоления дефицитов, связанных с задачами на делимость, необходимо углублять навыки формализации условия и перебора вариантов. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Повторение признаков делимости. Систематически повторять признаки делимости на 5 и 6, свойства простых и составных чисел.

- Приём «Формализация условия». Учитывать учащихся формализовать условие задачи на языке математики, составлять уравнения и неравенства на основе условий.

- Метод «Систематического перебора». Учитывать учащихся систематически перебирать варианты с учётом ограничений, использовать метод «от противного».

Формирование регулятивных УУД (планирование, самоконтроль, самооценка)

1. Развитие навыков планирования сложной деятельности.

Учащиеся должны научиться планировать решение многоэтапных задач, особенно в области стереометрии и комплексных задач. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Детальное проектирование решения». Перед решением сложной задачи требовать от учащихся составления детального плана решения с указанием всех этапов, используемых формул и теорем, ожидаемых результатов.

- Приём «Планирование времени». Учить учащихся оценивать время, необходимое для выполнения различных этапов работы над задачей, и распределять его оптимально.

- Метод «Пошаговой реализации с контролем». Требовать от учащихся пошаговой реализации решения с проверкой результата на каждом этапе. Это помогает выявлять ошибки на ранних стадиях и избегать их накопления.

2. Развитие навыков самоконтроля и проверки решений.

Учащиеся должны научиться систематически проверять свои решения. Рекомендуемые методики и приёмы: – Приём «Разработка тестов». Учить учащихся разрабатывать наборы тестовых данных для проверки своих решений, включая стандартные, критические и граничные случаи.

- Приём «Проверка на граничных значениях». Особое внимание уделять проверке решений на граничных значениях (например, проверка корней в уравнении, проверка области определения в неравенствах).

- Приём «Самопроверка по критериям». Знакомить учащихся с критериями оценивания заданий и требовать проверки своих решений по этим критериям перед сдачей работы.

3. Развитие навыков работы с единицами измерения.

Учащиеся должны научиться правильно переводить единицы измерения и учитывать это в решении задач.

Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Памятка по единицам измерения». Создать для учащихся памятку с основными единицами измерения и их соотношениями ($1 \text{ литр} = 1000 \text{ см}^3$, $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$ и т.д.).

– Приём «Проверка размерности». Учить учащихся проверять размерность полученного результата (например, объём должен измеряться в кубических единицах).

Формирование коммуникативных УУД (работа с информацией, формулирование мыслей)

1. Развитие навыков смыслового чтения сложных текстов.

Учащиеся должны уметь понимать сложные условия задач, выделять ключевую информацию и интерпретировать её. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Структурный анализ условия». Учить учащихся представлять сложное условие задачи в виде схемы, таблицы или краткого конспекта, выделяя входные данные, требования, ограничения и ожидаемый результат.

– Приём «Перевод условия на математический язык». Требовать от учащихся перевода сложных условий задач на язык математических формул и уравнений.

– Приём «Выделение ключевых слов». Учить учащихся выделять ключевые слова в условии задачи, которые указывают на необходимость использования определённых методов решения.

2. Развитие умения оформлять решения.

Учащиеся должны уметь записывать решения чётко, структурированно и обоснованно. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Структурированная запись решения». Требовать от учащихся записи решения в структурированном виде: условие, план решения, решение, проверка, ответ.

– Приём «Обоснование методов». Требовать от учащихся пояснений, почему выбран тот или иной метод решения, какие теоремы и свойства используются.

– Приём «Чистое оформление». Обсуждать с учащимися требования к оформлению решений на экзамене, учить писать разборчиво, аккуратно, с использованием математической символики.

Рекомендации по организации учебного процесса

1. Углублённое изучение стереометрии, неравенств и комплексных задач.

Для учащихся данной группы необходимо углублённое изучение наиболее сложных разделов курса. Рекомендуется включить в учебные планы специальные модули по стереометрии (решение задач на вычисление объёмов и площадей поверхностей), неравенствам (различные методы решения), комплексным задачам (задачи на делимость, среднюю скорость, циклические процессы).

2. Организация практикумов по решению сложных задач.

Для развития навыков решения задач высокого уровня сложности необходимо организовать регулярные практикумы. Проводить еженедельные практические занятия по решению задач высокого уровня сложности (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21) с полным разбором решений. Использовать задания из открытого банка ФИПИ для систематической тренировки.

3. Использование проектного метода.

Для развития навыков решения комплексных задач и работы с различными методами рекомендуется использование проектного метода. Организовывать проекты по исследованию различных методов решения одной и той же задачи, сравнению их эффективности.

4. Подготовка к олимпиадам и участие в конкурсах.

Для развития нестандартного мышления и углублённых знаний рекомендуется участие в олимпиадах и конкурсах. Организовывать подготовку к олимпиадам по математике различного уровня. Использовать олимпиадные задачи на уроках и факультативных занятиях.

5. Создание ситуации успеха и мотивация. Важно формировать у учащихся уверенность в своих силах и положительную мотивацию к углублённому изучению предмета. Отмечать и поощрять решение задач высокого уровня сложности. Объяснять учащимся, что отметка «5» – это реальная цель, которая достижима при углублённом изучении математики и систематической практике.

Рекомендации по использованию цифровых образовательных ресурсов

Активно использовать открытый банк заданий ФИПИ для систематической тренировки, отбирая задания высокого уровня сложности. Использовать электронные образовательные платформы (например, «ЦОС», «Решу ЕГЭ») для организации самостоятельной работы учащихся с автоматической проверкой результатов. Использовать онлайн-тренажёры для отработки навыков решения стереометрических задач, неравенств и комплексных задач. Использовать интерактивные геометрические среды для визуализации геометрических фигур и развития пространственного мышления. Создать для учащихся библиотеку эффективных методов решения задач высокого уровня сложности с примерами и разборами.

Основная стратегия работы с учащимися, получившими отметку «4», заключается в углублении знаний в области стереометрии, неравенств и комплексных задач, а также развитии навыков решения задач высокого уровня сложности. Целевой ориентир – уверенное получение отметки «5». При этом важнейшей задачей является не просто передача знаний, а формирование метапредметных умений: умения моделировать и прогнозировать, оценивать эффективность методов решения, планировать свою деятельность и осуществлять самоконтроль. Работа должна быть систематической, регулярной и целенаправленной, с акцентом на решение сложных стереометрических задач, неравенств и комплексных задач, что позволит учащимся перейти в группу отличников и получить отметку «5».

3.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе получивших отметку «5»), включая методические рекомендации для учителей

3.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

Участники данной группы, составляющие в 2026 году 46,1 % от общего числа сдающих (47 человек), демонстрируют высокий уровень подготовки, что позволяет им успешно справляться с подавляющим большинством заданий базового уровня и значительной частью заданий повышенного уровня сложности. Их подготовка характеризуется глубоким пониманием программного материала, уверенным владением методами решения задач различных типов, способностью применять знания в нестандартных ситуациях.

Однако даже у этой группы выявляются отдельные дефициты, которые не позволяют достичь максимального результата и получить максимальное количество первичных баллов. Исходя из анализа выполнения заданий, можно констатировать, что участники данной группы демонстрируют следующие сформированные умения и виды деятельности на высоком уровне:

1. Все задания базового уровня сложности выполняются практически безошибочно (процент выполнения 90–100%). Учащиеся демонстрируют абсолютное владение всеми темами базового уровня: извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков (№ 3 – 100 %, № 6 – 1000 %), проведение доказательных рассуждений (№ 8 – 100 %), решение текстовых задач (№ 2 – 93,6 %), вычисление вероятностей (№ 5 – 97,9 %), оперирование понятиями функций (№ 7 – 95,7 %), выполнение вычислений и преобразований (№ 1 – 91,5 %, № 4 – 97,9 %, № 14 – 93,6 %, № 15 – 100 %, № 16 – 95,7 %), решение уравнений (№ 17 – 97,9 %).

2. Задания повышенного уровня сложности также выполняются на очень высоком уровне. Учащиеся уверенно решают задачи на применение планиметрических фактов (№ 9 – 100 %, № 10 – 95,7 %), задачи на среднюю скорость (№ 20 – 91,5 %), комплексные задачи на делимость (№ 19 – 85,1 %).

3. Задания высокого уровня сложности (стереометрия, неравенства, комплексные задачи) выполняются на уровне, значительно превышающем результаты других групп. Учащиеся могут решать стереометрические задачи (№ 11 – 72,3 %, № 13 – 59,6 %), неравенства (№ 18 – 66 %), комплексные задачи (№ 21 – 63,8 %), однако результаты по этим заданиям остаются недостаточно высокими для получения максимального количества баллов.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-7

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 11)	10-11 классы
2	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (задание № 13)	10-11 классы
3	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства (задание № 18)	10-11 классы
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 21)	10-11 классы
5	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (задание № 19)	10-11 классы
6	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения (задание № 20)	10-11 классы
7	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии (задание № 12)	7-11 классы

Проведённый анализ выполнения заданий участниками, получившими отметку «5», позволяет выделить несколько групп дефицитов, имеющих индивидуальный характер и препятствующих достижению максимального результата.

1. Дефициты в области стереометрии (задания № 11 и № 13)

Хотя участники данной группы демонстрируют значительно лучшие результаты по стереометрии, чем участники других групп (№ 11 – 72,3 %, № 13 – 59,6 %), эти показатели остаются недостаточно высокими для получения

максимального количества баллов. Около 28 % отличников не справляются с заданием № 11, а около 41 % – с заданием № 13. Типичные ошибки включают неверный перевод единиц измерения (забывают, что 1 литр = 1000 см³), неверную интерпретацию условия «уровень воды увеличился в 1,6 раза» (путают увеличение уровня с увеличением объёма). В задании № 13 учащиеся иногда неверно определяют геометрическое тело или неправильно применяют формулу объёма. Особую сложность вызывает применение планиметрических фактов в стереометрическом контексте. Это свидетельствует о необходимости дальнейшей отработки навыков решения стереометрических задач на базовом уровне.

2. Дефициты в области решения неравенств (задание № 18)

Хотя задание № 18 показывает хороший результат (66 %), около 21 % отличников не справляются с ним полностью. Типичные ошибки связаны с неполным учётом области определения неравенства, неверным применением метода интервалов, ошибками в применении свойств монотонности показательной и логарифмической функций. Особую сложность вызывают неравенства, где нужно сопоставить неравенство с его решением, и неравенства, требующие применения нескольких методов одновременно.

3. Дефициты в области решения комплексных задач (задания № 19, № 20, № 21)

Задание № 21 (62,01%) показывает, что даже отличники не всегда могут решить комплексную задачу на циклический процесс. Типичной ошибкой является деление высоты дерева на чистый прогресс за сутки без учёта того, что в последний день спуск не происходит. Учащиеся не всегда понимают, что нужно рассматривать процесс по дням и выделять ключевой момент достижения цели. Задание № 19 (82,28%) показывает, что около 18% отличников не справляются с задачей на делимость и свойства чисел. Типичной ошибкой является неверное применение признаков делимости или неверная интерпретация условия о среднем арифметическом. Задание № 20 (87,99%) показывает, что

около 12% отличников не справляются с задачей на среднюю скорость. Типичной ошибкой является попытка вычислить среднюю скорость как среднее арифметическое скоростей на участках.

4. Дефициты в области планиметрии (задание № 12)

Задание № 12 (85,04%) показывает, что около 15% отличников не справляются с планиметрической задачей повышенного уровня. Типичной ошибкой является неверное применение теорем планиметрии или неумение анализировать сложную геометрическую конфигурацию. 5. Дефициты в области самоконтроля и внимательности. Некоторые участники данной группы допускают ошибки из-за невнимательности: неправильно переводят единицы измерения, не проверяют ответ на правдоподобность, не перечитывают условие задачи после решения. Это приводит к потере баллов даже в тех случаях, когда решение в целом верное.

Таким образом, анализ типичных дефицитов позволяет сделать вывод о том, что участники группы, получившей отметку «5», характеризуются следующими проблемами в предметной подготовке, препятствующими достижению максимального результата:

- Недостаточное владение стереометрическим материалом – особенно задачи на нахождение геометрических величин с практическим контекстом (№ 11) и вычисление объёмов (№ 13).
- Недостаточное владение методами решения неравенств – особенно неравенства, требующие учёта ОДЗ и применения метода интервалов (№ 18).
- Недостаточное владение навыками решения комплексных задач – особенно задачи на циклические процессы (№ 21), задачи на делимость (№ 19) и задачи на среднюю скорость (№ 20).
- Недостаточное внимание к деталям – ошибки в переводе единиц измерения, неверная интерпретация условия, неполная проверка решения.

– Недостаточный уровень самоконтроля – отсутствие систематической проверки решений на всех этапах выполнения задания.

Данные дефициты носят индивидуальный характер и требуют точечной работы по их устранению.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения максимального количества первичных баллов.

Для достижения максимального результата необходимо устранить выявленные дефициты и довести навыки решения задач всех уровней сложности до совершенства. Целевой ориентир – получение максимального количества первичных баллов (21 из 21). Реалистичные «зоны роста» включают:

1. Углублённое изучение стереометрии (задания № 11 и № 13)

Учащиеся должны научиться решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин с уверенностью и без ошибок. Рекомендуется отрабатывать перевод единиц измерения (литры в кубические сантиметры) на всех этапах решения. Учитывать учащихся правильно интерпретировать условие «уровень воды увеличился в 1,6 раза» – понимать, что объём воды и детали вместе стал в 1,6 раза больше исходного объёма воды. Отрабатывать применение формул объёма основных геометрических тел (цилиндр, конус, шар, призма, пирамида). Использовать задачи с практическим контекстом, где требуется применить знания о геометрических телах в реальной ситуации. Отрабатывать применение планиметрических фактов в стереометрическом контексте.

2. Углублённое изучение неравенств (задание № 18)

Учащиеся должны научиться решать неравенства различных типов с уверенностью и без ошибок. Рекомендуется отрабатывать метод интервалов для решения алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам. Учитывать учащихся учитывать область допустимых значений (ОДЗ) для

логарифмических и дробно-рациональных неравенств. Отрабатывать применение свойств монотонности показательной и логарифмической функций. Использовать задания на установление соответствия между неравенствами и их решениями. Отрабатывать неравенства, требующие применения нескольких методов одновременно.

3. Углублённое изучение комплексных задач (задания № 19, № 20, № 21)

Учащиеся должны научиться решать комплексные задачи всех типов с уверенностью и без ошибок. Задание № 19 (комбинированная задача на делимость и свойства чисел). Рекомендуется повторить признаки делимости на 5 и 6, понятие среднего арифметического. Отрабатывать формализацию условия на языке математики и систематический перебор вариантов с учётом ограничений. Использовать задачи на нахождение чисел, удовлетворяющих нескольким условиям Задание № 20 (средняя скорость). Рекомендуется повторить физический смысл средней скорости как отношения всего пути ко всему времени. Показать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому скоростей на участках. Отрабатывать общий алгоритм решения задач на среднюю скорость. Использовать задачи с различными условиями (путь задан в долях, время задано в долях, даны конкретные значения). Задание № 21 (циклические процессы). Рекомендуется использовать моделирование процесса по дням. Акцентировать внимание на «пограничном условии» (последний день, когда достигается цель). Отрабатывать решение через неравенство. Проводить аналогии с другими задачами на периодичность.

4. Отработка внимательности и аккуратности.

Учащиеся должны научиться не допускать ошибок из-за невнимательности. Рекомендуется организовать систему тренировочных работ, где особое внимание уделяется заданиям, в которых допускаются ошибки из-за невнимательности. Разработать систему самопроверки для каждого типа заданий: проверка вычислений, проверка

логики решения, проверка на правдоподобность, проверка соответствия формату ответа. Отрабатывать выполнение заданий в условиях, приближенных к реальному экзамену, с контролем времени.

5. Развитие навыков самоконтроля и проверки решений

Учащиеся должны научиться систематически проверять свои решения. Рекомендуется учить учащихся проверять ответы на правдоподобность, перечитывать условие задачи после решения, проверять формат ответа (единицы измерения, требуемый вид числа), использовать метод взаимопроверки работ в парах.

6. Индивидуальная работа по устранению точечных пробелов

Для каждого учащегося из данной группы следует провести детальную диагностику и выявить индивидуальные «слабые места». После этого разработать индивидуальную программу по устранению этих пробелов, включающую дополнительные задания по проблемным темам, индивидуальные консультации с учителем, разбор сложных задач на дополнительных занятиях.

3.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Рекомендации для учителей составляются на основе проведённого анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников.

В рекомендациях представлены как аспекты предметной подготовки, так и развития метапредметных умений. Рекомендации носят практический характер и дают возможность их использования в работе образовательных организаций и учителей в целях совершенствования образовательного процесса.

Формирование познавательных УУД (работа с информацией, логические операции, моделирование)

1. Развитие навыков решения стереометрических задач.

Для преодоления дефицитов, связанных со стереометрическими задачами, необходимо углублять навыки работы с пространственными фигурами. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Решение задач с практическим контекстом. Использовать задачи, где требуется применить знания о геометрических телах в реальной ситуации (вычисление объёма детали, погружённой в жидкость). Отрабатывать перевод единиц измерения (литры в кубические сантиметры).

- Приём «Анализ условия». Учить учащихся выделять в условии задачи ключевые данные: что известно, что требуется найти, какие формулы необходимо применить.

- Метод «Пошагового решения». При решении стереометрических задач требовать от учащихся выполнения всех шагов с фиксацией промежуточных результатов.

- Приём «Проверка размерности». Учить учащихся проверять размерность полученного результата (объём должен измеряться в кубических единицах).

2. Развитие навыков решения неравенств.

Для преодоления дефицитов, связанных с решением неравенств, необходимо углублять навыки решения неравенств различных типов. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Метод интервалов. Систематически отрабатывать метод интервалов для решения алгебраических неравенств, затем перейти к показательным и логарифмическим неравенствам.

- Приём «Учёт ОДЗ». Учить учащихся систематически учитывать область допустимых значений для логарифмических и дробно-рациональных неравенств.

– Задания на установление соответствия. Использовать задания, где нужно соотнести неравенство с его решением, что позволяет отработать навыки распознавания типов неравенств.

– Приём «Проверка решения». Учить учащихся проверять решение неравенства подстановкой граничных значений и значений из разных интервалов.

3. Развитие навыков решения комплексных задач.

Для преодоления дефицитов, связанных с комплексными задачами, необходимо углублять навыки анализа условия и выбора метода решения. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Моделирование процесса». Для задач на циклические процессы (№ 21) использовать моделирование по дням, акцентировать внимание на «пограничном условии». Использовать решение через неравенство.

– Приём «Физический смысл понятий». Для задач на среднюю скорость (№ 20) акцентировать внимание на физическом смысле понятия, показывать, почему средняя скорость не равна среднему арифметическому.

– Приём «Систематического перебора». Для задач на делимость (№ 19) учить учащихся систематически перебирать варианты с учётом ограничений, использовать метод «от противного».

– Приём «Формализация условия». Учить учащихся формализовать условие задачи на языке математики, составлять уравнения и неравенства на основе условий.

Формирование регулятивных УУД (планирование, самоконтроль, самооценка)

1. Развитие навыков управления временем и самоорганизации.

Учащиеся должны научиться эффективно распределять время на экзамене, чтобы успеть выполнить все задания. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Тренировочные работы с ограничением по времени. Проводить регулярные тренировочные работы в условиях, максимально приближенных к реальному экзамену, с жёстким контролем времени на выполнение каждого задания.

– Приём «Стратегия выполнения работы». Разработать с учащимися индивидуальную стратегию выполнения работы, учитывающую их сильные и слабые стороны.

– Приём «Приоритизация заданий». Учить учащихся быстро оценивать сложность задания и принимать решение о том, сколько времени на него тратить.

2. Развитие навыков самоконтроля и проверки решений.

Учащиеся должны научиться систематически проверять свои решения. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Разработка тестов». Учить учащихся разрабатывать наборы тестовых данных для проверки своих решений, включая стандартные, критические и граничные случаи.

– Приём «Проверка на граничных значениях». Особое внимание уделять проверке решений на граничных значениях (проверка корней в уравнении, проверка области определения в неравенствах).

– Приём «Самопроверка по критериям». Знакомить учащихся с критериями оценивания заданий и требовать проверки своих решений по этим критериям перед сдачей работы.

3. Развитие навыков работы с единицами измерения.

Учащиеся должны научиться правильно переводить единицы измерения и учитывать это в решении задач. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Памятка по единицам измерения». Создать для учащихся памятку с основными единицами измерения и их соотношениями (1 литр = 1000 см³).

– Приём «Проверка размерности». Учить учащихся проверять размерность полученного результата (объём должен измеряться в кубических единицах).

– Приём «Перевод в начале решения». Учить учащихся переводить все единицы измерения в одну систему в начале решения задачи.

Формирование коммуникативных УУД (работа с информацией, формулирование мыслей)

1. Развитие навыков смыслового чтения сложных текстов.

Учащиеся должны уметь понимать сложные условия задач, выделять ключевую информацию и интерпретировать её. Рекомендуемые методики и приёмы:

– Приём «Детальный анализ условия». Учить учащихся детально анализировать условие задачи, выделять все требования, ограничения и ожидаемые результаты.

– Приём «Перевод условия на математический язык». Требовать от учащихся перевода сложных условий задач на язык математических формул и уравнений.

– Приём «Выявление подводных камней». Учить учащихся выявлять потенциально проблемные места в условии задачи, которые могут привести к ошибкам.

2. Развитие умения оформлять решения.

Учащиеся должны уметь записывать решения чётко, структурированно и обоснованно. Рекомендуемые методики и приёмы:

- Приём «Стандарты оформления решений». Знакомить учащихся со стандартами оформления решений на экзамене, требовать их соблюдения.

– Приём «Обоснование методов». Требовать от учащихся пояснений, почему выбран тот или иной метод решения, какие теоремы и свойства используются.

– Приём «Полнота решения». Требовать от учащихся полного решения, включая все промежуточные выкладки и обоснования.

Рекомендации по организации учебного процесса

1. Углублённое изучение математики.

Для учащихся данной группы необходимо углублённое изучение математики, выходящее за рамки школьной программы. Рекомендуется изучать дополнительные разделы: элементы комбинаторики, теории вероятностей, математической логики. Использовать олимпиадные задачи для развития нестандартного мышления. Организовать факультативные занятия по углублённому изучению математики.

2. Организация олимпиадной подготовки. Для развития навыков решения нестандартных задач рекомендуется организация олимпиадной подготовки. Организовывать регулярные тренировки по решению олимпиадных задач. Участвовать в олимпиадах по математике различного уровня. Использовать задачи с онлайн-платформ для тренировки.

3. Индивидуальная работа по устранению точечных пробелов.

Для каждого учащегося из данной группы следует провести детальную диагностику и выявить индивидуальные «слабые места». Проводить регулярное тестирование для выявления проблемных тем. Разрабатывать индивидуальные программы по устранению выявленных пробелов. Организовывать индивидуальные консультации с учителем для разбора сложных задач.

4. Проведение тренировочных работ в формате ЕГЭ.

Для развития навыков управления временем и адаптации к формату экзамена необходимо проводить регулярные тренировочные работы. Проводить тренировочные работы в условиях, максимально приближенных к реальному экзамену (ограничение по времени). Анализировать результаты тренировочных работ и выявлять типичные ошибки. Разрабатывать стратегии выполнения работы с учётом индивидуальных особенностей каждого учащегося.

5. Психологическая подготовка к экзамену.

Для достижения максимального результата важна психологическая подготовка к экзамену. Проводить беседы о психологических аспектах экзамена, о способах борьбы со стрессом и тревогой. Обучать методам релаксации и саморегуляции в стрессовых ситуациях. Развивать уверенность в своих силах и позитивное отношение к экзамену.

Рекомендации по использованию цифровых образовательных ресурсов

Активно использовать открытый банк заданий ФИПИ для систематической тренировки, отбирая задания высокого уровня сложности. Использовать электронные образовательные платформы (например, «ЦОС», «Решу ЕГЭ») для организации самостоятельной работы учащихся с автоматической проверкой результатов. Использовать онлайн-тренажёры для отработки навыков решения стереометрических задач, неравенств и комплексных задач. Использовать интерактивные геометрические среды для визуализации геометрических фигур и развития пространственного мышления. Создать для учащихся библиотеку эффективных методов решения задач высокого уровня сложности с примерами и разборами.

Основная стратегия работы с учащимися, получившими отметку «5», заключается в устранении точечных дефицитов и доведении навыков решения задач всех уровней сложности до совершенства. Целевой ориентир – получение максимального количества первичных баллов. При этом важнейшими задачами являются: углублённое изучение стереометрии, неравенств и комплексных задач; развитие навыков построения пространственных моделей и моделей

периодических процессов; совершенствование навыков решения неравенств всех типов; освоение нестандартных методов решения комплексных задач; отработка внимательности и аккуратности при выполнении всех заданий; развитие навыков управления временем и самоорганизации; психологическая подготовка к экзамену. Работа должна быть систематической, регулярной и целенаправленной, с акцентом на индивидуальные особенности каждого учащегося и устранение его личных «слабых мест». Особое внимание следует уделить отработке навыков решения заданий высокого уровня сложности (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21), что позволит учащимся получить максимальное количество баллов

3.3.Рекомендации администрации ОО, РЦ / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

Анализ результатов ЕГЭ по математике базового уровня в 2026 году показывает, что, несмотря на некоторые позитивные изменения, сохраняются серьёзные проблемы в подготовке выпускников, требующие системного решения на всех уровнях управления образованием. Ключевыми факторами, определяющими успешность сдачи экзамена, являются качество преподавания математики в основной и старшей школе, уровень сформированности метапредметных умений, системность подготовки и наличие эффективной системы мониторинга образовательных результатов. Существенная дифференциация результатов между различными группами участников, типами образовательных организаций и административно-территориальными единицами региона свидетельствует о необходимости реализации адресных мер на всех уровнях управления образованием. Особую тревогу вызывает снижение доли отличников и рост доли троечников в 2026 году по сравнению с 2025 годом, что указывает на необходимость усиления работы по всем направлениям подготовки.

Рекомендации администрации образовательных организаций

1. Организация системной работы по повышению качества преподавания математики

1.1. Обеспечение условий для качественного изучения математики на всех уровнях обучения. Как показывают результаты анализа, качество подготовки по математике закладывается на всех уровнях обучения – от начальной до старшей школы. Участники, изучавшие математику на углублённом уровне, показывают несколько лучшие результаты по базовому ЕГЭ (41,99% отличников против 38,24%), что свидетельствует о важности углублённого изучения даже для базового экзамена. Однако основной контингент сдающих базовую математику – это учащиеся, изучавшие предмет

на базовом уровне (986 человек из 1300). В связи с этим администрациям ОО рекомендуется обеспечить качественное преподавание математики на всех уровнях обучения, начиная с начальной школы, где закладываются основы вычислительных навыков и формируется интерес к предмету. Необходимо организовать системную работу по преемственности между начальной, основной и старшей школой, обеспечивая согласованность требований и методов обучения. В 10–11 классах, где учащиеся выбрали базовый уровень изучения математики, рекомендуется организовать дополнительные занятия по подготовке к ЕГЭ, включая отработку навыков решения всех типов заданий, особенно тех, которые вызывают наибольшие затруднения (стереометрия, неравенства, комплексные задачи). При наличии возможности следует организовать изучение математики на углублённом уровне в рамках внеурочной деятельности, факультативных и элективных курсов для учащихся, планирующих сдачу ЕГЭ по математике базового уровня, но желающих получить более глубокие знания.

1.2. Создание системы непрерывного повышения квалификации учителей математики. Анализ результатов показывает, что квалификация учителя является одним из ключевых факторов, определяющих успешность подготовки учащихся, особенно в СОШ, где сосредоточена основная масса сдающих базовую математику. Рекомендуется обеспечить участие всех учителей математики в курсах повышения квалификации, посвящённых методике подготовки к ЕГЭ на базовом уровне, решению заданий, вызывающих наибольшие затруднения (стереометрия, неравенства, комплексные задачи), формированию метапредметных результатов. Особое внимание следует уделить программам, направленным на развитие навыков решения практико-ориентированных задач, задач с практическим контекстом, задач на циклические процессы и среднюю скорость. Целесообразно организовать внутришкольную систему наставничества, где учителя с высокими результатами ЕГЭ передают опыт коллегам, в том числе через проведение открытых уроков, мастер-классов и совместных методических семинаров. Следует создать условия для участия учителей в

профессиональных конкурсах, конференциях и семинарах по обмену опытом на муниципальном, региональном и федеральном уровнях. Важно стимулировать учителей к самообразованию, в том числе к изучению современных методик преподавания математики, использованию цифровых образовательных ресурсов, а также к освоению методов работы со слабоуспевающими учащимися.

1.3. Организация системы мониторинга качества подготовки по математике. Для своевременного выявления проблем и корректировки образовательного процесса необходимо организовать систему мониторинга на всех уровнях обучения. Рекомендуется проводить регулярные диагностические работы по математике в 5–11 классах с использованием заданий из открытого банка ФИПИ, что позволит отслеживать динамику формирования предметных и метапредметных результатов. Необходимо организовать проведение пробных экзаменов в формате ЕГЭ для учащихся 11 классов не менее двух раз в год (в декабре и марте), с последующим детальным анализом результатов и корректировкой планов подготовки. Особое внимание следует уделять анализу выполнения заданий, которые традиционно вызывают наибольшие затруднения (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21), и разработке индивидуальных маршрутов для учащихся, испытывающих трудности. Целесообразно внедрить систему раннего выявления учащихся, рискующих получить неудовлетворительную отметку или отметку «3», и учащихся с высоким потенциалом, разработав для каждой группы индивидуальные образовательные маршруты. Важно анализировать результаты ЕГЭ по математике базового уровня ежегодно, сравнивая их с региональными и федеральными показателями, выявляя проблемные темы и зоны роста.

1.4. Развитие материально-технической базы и методического обеспечения. Для качественной подготовки к ЕГЭ по математике базового уровня необходимо современное методическое и материально-техническое обеспечение. Рекомендуется обеспечить кабинеты математики современными методическими материалами, включая сборники

заданий ЕГЭ, методические пособия по решению задач всех типов, особенно задач, вызывающих наибольшие затруднения, а также цифровыми образовательными ресурсами. Необходимо обеспечить доступ учащихся и учителей к электронным образовательным ресурсам, включая открытый банк заданий ФИПИ, образовательные платформы («ЦОС», «Решу ЕГЭ», «Яндекс.Учебник»), онлайн-ресурсы для построения графиков и геометрических моделей. Следует создать условия для использования на уроках математики современных цифровых инструментов (графические калькуляторы, программы для построения графиков, интерактивные геометрические среды), что позволяет визуализировать сложные математические понятия и повышает эффективность обучения. Особое внимание следует уделить ресурсам для визуализации геометрических фигур и развития пространственного мышления, что особенно важно для решения стереометрических задач

2. Организация дифференцированной работы с учащимися с разным уровнем подготовки

Как показал анализ результатов, значительная дифференциация результатов между группами учащихся с разным уровнем подготовки требует организации адресной работы с каждой группой.

2.1. Работа с учащимися, рискующими получить отметку «2» или «3».

Для данной группы необходимо организовать систематическую работу по ликвидации пробелов в базовых знаниях. Рекомендуется провести диагностику для выявления конкретных тем и умений, которые не освоены учащимися. Необходимо разработать индивидуальные образовательные маршруты для каждого учащегося, включающие задания на отработку базовых тем, гарантирующих получение удовлетворительной отметки (задания № 2, № 3, № 4, № 6, № 8).

Целесообразно организовать дополнительные занятия (консультации, факультативы, кружки) по математике для слабоуспевающих учащихся, сфокусированные на практической отработке базовых навыков решения простейших задач, работы с информацией, выполнения вычислений и преобразований. Важно использовать метод пошагового

формирования действий, разбивая сложные задачи на простые шаги, и обеспечивать регулярный контроль усвоения материала. Рекомендуется создать для учащихся «памятки» и «шпаргалки» с основными формулами, определениями и алгоритмами действий, разрешённые к использованию на уроках. Особое внимание следует уделить развитию навыков работы с черновиком и самоконтроля

2.2. Работа с учащимися, планирующими получение отметки «4».

Для данной группы необходимо углублённое изучение тем повышенного уровня сложности. Рекомендуется организовать элективные курсы и факультативы по решению задач повышенного уровня сложности, включая задачи на стереометрию (№ 11, № 13), неравенства (№ 18), комплексные задачи (№ 19, № 20, № 21).

Целесообразно проводить практикумы по решению комбинированных задач, требующих применения знаний из разных разделов курса. Необходимо отрабатывать навыки решения стереометрических задач на нахождение геометрических величин, решения неравенств различных типов, решения задач на среднюю скорость, циклические процессы и делимость. Важно организовать участие учащихся в дистанционных олимпиадах и конкурсах по математике для развития нестандартного мышления.

2.3. Работа с учащимися, планирующими получение отметки «5».

Для данной группы необходимо углублённое изучение математики, выходящее за рамки школьной программы базового уровня. Рекомендуется организовать углублённое изучение математики (не менее 4–6 часов в неделю) для учащихся, планирующих получение отличной отметки. Целесообразно проводить спецкурсы по решению задач высокого уровня сложности (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21), включая стереометрию, неравенства, комплексные задачи. Необходимо обеспечить участие учащихся в олимпиадах по математике различного уровня, организовать систематическую олимпиадную подготовку. Следует предоставить учащимся доступ к дополнительным

образовательным ресурсам (онлайн-курсы по углублённой математике, олимпиадные архивы, материалы для подготовки к ЕГЭ высокого уровня). Важно организовать регулярные тренировочные работы в формате ЕГЭ с жёстким контролем времени и последующим детальным разбором ошибок.

3. Организация работы по формированию метапредметных результатов.

Анализ показывает, что значительная часть ошибок связана с недостаточной сформированностью метапредметных умений (смысловое чтение, планирование, самоконтроль, моделирование). Рекомендуется на всех уроках математики уделять внимание развитию смыслового чтения: анализу условия задачи, выделению ключевых слов, переформулированию условия своими словами. Необходимо систематически использовать задания на планирование деятельности, требующие составления плана решения задачи до её выполнения. Целесообразно развивать навыки самоконтроля и самопроверки через организацию взаимопроверки работ, использование критериев оценивания и проверку ответов на правдоподобность. Важно на уроках математики использовать задания, требующие анализа информации, представленной в различных формах, установления причинно-следственных связей и построения логических рассуждений. Рекомендуется включать в учебный процесс задачи на моделирование и формализацию практических ситуаций, особенно задачи с практическим контекстом (задачи на вычисление объёмов, задачи на среднюю скорость, задачи на циклические процессы).

4. Организация работы по повышению качества преподавания стереометрии

Результаты ЕГЭ показывают, что стереометрическая подготовка выпускников является наиболее проблемной областью. Задания № 11 (22,56% в среднем по региону) и № 13 (23,73% в среднем по региону) показывают крайне низкие результаты даже у отличников (78,74% и 52,76% соответственно). Рекомендуется пересмотреть подходы к преподаванию стереометрии, начиная с основной школы. Необходимо усилить наглядность и практическую

направленность курса стереометрии, используя модели геометрических тел, компьютерные программы для визуализации пространственных объектов, практические работы с измерением объёмов реальных объектов. Целесообразно организовать систематическую работу по развитию пространственного воображения учащихся, включая решение задач на построение сечений, вычисление объёмов и площадей поверхностей. Важно усилить преемственность между курсами планиметрии и стереометрии, показывая, как планиметрические знания применяются при решении стереометрических задач. Рекомендуется использовать задачи с практическим контекстом (задачи на вычисление объёма детали, погружённой в жидкость), что позволяет увидеть практическое применение стереометрических знаний.

5. Организация работы по повышению качества решения текстовых и комплексных задач

Результаты ЕГЭ показывают, что решение текстовых и комплексных задач также вызывает значительные затруднения у выпускников. Задания № 19 (47,77% в среднем по региону), № 20 (57,09% в среднем по региону) и № 21 (33,20% в среднем по региону) показывают недостаточно высокие результаты. Рекомендуется систематически включать в учебный процесс решение текстовых задач различных типов, уделяя особое внимание изучению их типологии и методологии. Необходимо использовать задачи с практикоориентированным содержанием, включая задачи на движение, работу, проценты, а также задачи на циклические процессы и делимость. Важно формировать у учащихся навыки смыслового чтения и моделирования реальных ситуаций на языке математики. Целесообразно развивать навыки выбора метода решения, учить учащихся анализировать условие задачи и выбирать оптимальную стратегию решения. Рекомендуется использовать задачи, требующие применения нескольких знаний и умений одновременно, что развивает гибкость математического мышления.

Организация мониторинга и анализа результатов

1. Систематический мониторинг качества подготовки.

Для своевременного выявления проблем и корректировки образовательного процесса необходимо организовать систематический мониторинг. Рекомендуется организовать проведение региональных диагностических работ по математике для учащихся 5–11 классов на основе заданий из открытого банка ФИПИ. Целесообразно проводить анализ результатов диагностических работ и ЕГЭ, выявляя динамику изменений и проблемные зоны. Важно разработать систему показателей качества подготовки по математике и регулярно отслеживать их динамику, особенно по заданиям, вызывающим наибольшие затруднения (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21).

2. Анализ результатов ЕГЭ и разработка рекомендаций.

На основе ежегодного анализа результатов ЕГЭ необходимо разрабатывать адресные рекомендации для всех уровней образования. Рекомендуется проводить ежегодный детальный анализ результатов ЕГЭ по математике базового уровня с выделением типичных ошибок и дефицитов по каждой группе участников. Целесообразно разрабатывать адресные рекомендации для ОО, показавших низкие результаты, с учётом их специфики. Важно готовить аналитические материалы для муниципальных органов управления образованием и администраций ОО с конкретными предложениями по совершенствованию подготовки. Необходимо обеспечивать доступ учителей к результатам анализа и методическим рекомендациям через официальный сайт института развития образования.

Поддержка профессионального развития учителей

1. Организация профессиональных конкурсов и мероприятий.

Для стимулирования профессионального развития и трансляции эффективных практик рекомендуется организовать конкурсы профессионального мастерства для учителей математики, включая конкурс методических разработок по подготовке к ЕГЭ. Целесообразно проводить ежегодные научно-практические конференции учителей математики по

проблемам преподавания предмета и подготовки к ЕГЭ. Важно организовать публикацию лучших методических разработок учителей в сборниках и на официальном сайте института развития образования.

2. Стимулирование учителей к самообразованию. Важно создать условия и стимулы для непрерывного профессионального развития учителей. Рекомендуется обеспечить доступ учителей к современным образовательным онлайн-платформам и курсам по углублённому изучению математики и методики её преподавания. Целесообразно рекомендовать учителям изучать материалы Федерального института педагогических измерений (ФИПИ), включая открытые варианты КИМ, методические рекомендации по подготовке к ЕГЭ и аналитические отчёты. Важно поощрять участие учителей в профессиональных сообществах и онлайн-сообществах учителей математики для обмена опытом.

Методическое сопровождение организации дифференцированного обучения

Учитывая значительную дифференциацию результатов между группами учащихся, необходимо обеспечить методическое сопровождение организации дифференцированного обучения. Рекомендуется разработать методические рекомендации по организации дифференцированной работы с учащимися разных групп: от минимального порога до максимального результата. Целесообразно организовать семинары и вебинары по технологии дифференцированного обучения на уроках математики, включая разработку индивидуальных образовательных маршрутов. Важно подготовить методические материалы по системе мониторинга и ранней диагностики учебных затруднений, позволяющей своевременно корректировать образовательный процесс.

Методическое сопровождение преподавания стереометрии, неравенств и комплексных задач

Учитывая низкие результаты по стереометрическим заданиям, заданиям на неравенства и комплексным задачам, необходимо обеспечить методическое сопровождение преподавания этих разделов. Рекомендуется организовать серию семинаров и вебинаров по современным подходам к преподаванию стереометрии на базовом уровне (использование

наглядных пособий, моделей, компьютерных программ), по методам решения неравенств различных типов (метод интервалов, учёт ОДЗ), по методам решения комплексных задач (задачи на среднюю скорость, циклические процессы, делимость). Целесообразно разработать методические рекомендации по системному преподаванию этих разделов, включая формирование навыков смыслового чтения и моделирования. Важно создать банк эффективных методик преподавания стереометрии, неравенств и комплексных задач на основе опыта учителей округа.

3.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

Территориальному учебно-методическому объединению учителей математики в системе общего образования г.о.Отрадный и школьным методическим объединениям рекомендуется обсудить следующие темы на заседаниях:

1. «Анализ результатов ЕГЭ по математике базового уровня 2026 года в регионе: проблемы и перспективы». Обсуждение основных тенденций, выявленных дефицитов и зон роста.
2. «Формирование метапредметных умений на уроках математики как основа успешной сдачи ЕГЭ». Рассмотрение конкретных методик и приёмов работы с текстом, развития логического и алгоритмического мышления, формирования навыков самоконтроля и саморегуляции.
3. «Эффективные практики подготовки к решению стереометрических задач (№ 11, № 13)». Трансляция опыта учителей, чьи ученики успешно справляются со стереометрическими задачами, обсуждение методических подходов к использованию наглядных пособий, моделей и компьютерных программ.

4. «Методика решения неравенств различных типов (№ 18)». Обсуждение подходов к решению неравенств, включая метод интервалов, учёт ОДЗ, применение свойств монотонности функций.
5. «Методика решения комплексных задач (№ 19, № 20, № 21)». Обсуждение методов решения задач на делимость, среднюю скорость и циклические процессы.
6. «Формирование навыков смыслового чтения на уроках математики». Обсуждение эффективных приёмов работы с текстом задачи, выделения ключевых данных, переформулирования условия.
7. «Организация системной подготовки к ЕГЭ по математике: от 5 класса до выпуска». Обсуждение подходов к непрерывной подготовке, включая проведение диагностических работ, организацию факультативных занятий и внеурочной деятельности.
8. «Опыт работы школ с высокими результатами ЕГЭ по математике базового уровня». Проведение выездных семинаров на базе ОО с наилучшими результатами, знакомство с их системой работы и методическими подходами.
9. «Методика работы со слабоуспевающими учащимися при подготовке к ЕГЭ». Обсуждение подходов к работе с учащимися, рискующими получить неудовлетворительную отметку или отметку «3».
10. «Методика работы с учащимися, планирующими получение отметки «5»». Обсуждение подходов к работе с высокомотивированными учащимися, включая углублённое изучение математики и олимпиадную подготовку.

3.3.2. Рекомендации по другим направлениям

1. Рекомендовать руководителям образовательных организаций, РЦ усилить контроль за реализацией образовательных программ по математике в образовательных организациях, показавших низкие результаты ЕГЭ, с целью выявления причин отставания и разработки адресных мер поддержки.
2. Рекомендовать руководителям образовательных организаций рассмотреть вопрос о включении в систему внутришкольного контроля регулярного мониторинга качества подготовки по математике с использованием материалов из открытого банка заданий ФИПИ, особенно по заданиям, вызывающим наибольшие затруднения (№ 11, № 13, № 18, № 19, № 20, № 21).
3. Рекомендовать организовать сетевое взаимодействие между образовательными организациями с высокими и низкими результатами ЕГЭ для обмена опытом и оказания методической помощи, особенно в области преподавания стереометрии, неравенств и комплексных задач.
4. Рекомендовать органам местного самоуправления, осуществляющим управление в сфере образования, предусмотреть меры по привлечению и закреплению квалифицированных педагогических кадров по математике в образовательных организациях, расположенных в отдалённых и труднодоступных территориях, в том числе через предоставление мер социальной поддержки.
5. Рекомендовать включить в программы повышения квалификации учителей математики модули по работе со слабоуспевающими учащимися и по формированию метапредметных результатов, что позволит повысить качество подготовки всех групп учащихся.

6. Рекомендовать организовать проведение региональных математических турниров и олимпиад для учащихся 5–11 классов с целью выявления и поддержки одарённых детей, развития интереса к математике и повышения мотивации к изучению предмета.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Гриднева Анна Владимировна</i>	<i>ГБОУ СОШ № 8 им. С.П. Алексеева г.о. Отрадный, учитель математики; Руководитель ТУМО учителей математики; региональный методист</i>
<i>Леонтьева Евгения Валерьевна</i>	<i>ГБУ ДПО «Отраденский РЦ», и.о. директора</i>