

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2023 г.		2024 г.		2025 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
2066	56,11	1973	57,01	2041	55,36

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

Таблица 2-2

Пол	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	1401	67,81	1336	67,71	1362	66,73
Мужской	665	32,19	637	32,29	679	33,27

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

Таблица 2-3

Категория участника	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	2066	100,00	1973	100,00	2041	100,00
ВТГ, обучающихся по программам СПО	0	0,00	0	0,00	0	0,00
ВПЛ	0	0,00	0	0,00	0	0,00

1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участника	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники СОШ	1258	60,89	1229	62,29	1275	62,42
2.	выпускники СОШ с УИОП	389	18,83	324	16,42	374	18,32
3.	выпускники гимназий	250	12,10	262	13,28	240	11,76
4.	выпускники лицеев	151	7,31	145	7,35	141	6,91
5.	выпускники кадетских школ	15	0,73	13	0,66	11	0,54

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.	МО ГО «Сыктывкар»	651	31,85
2.	МО «Воркута»	167	8,18
3.	МО «Вуктыл»	42	2,06
4.	МО «Инта»	71	3,48
5.	МР «Печора»	116	5,68
6.	МР «Сосногорск»	105	5,14
7.	МО «Усинск»	92	4,51
8.	МО «Ухта»	249	12,20
9.	МР «Ижемский»	51	2,50
10.	МР «Княжпогостский»	29	1,42
11.	МР «Койгородский»	18	0,88
12.	МР «Корткеросский»	36	1,76
13.	МР «Прилузский»	46	2,25

14.	МР «Сыктывдинский»	38	1,86
15.	МР «Сысольский»	28	1,37
16.	МР «Троицко-Печорский»	40	1,96
17.	МР «Удорский»	31	1,52
18.	МР «Усть-Вымский»	57	2,79
19.	МР «Усть-Куломский»	82	4,02
20.	МР «Усть-Цилемский»	40	1,96
21.	ГОУ РК «Лицей для одаренных детей»	15	0,73
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	15	0,73
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	13	0,64
24.	ГПОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	10	0,49

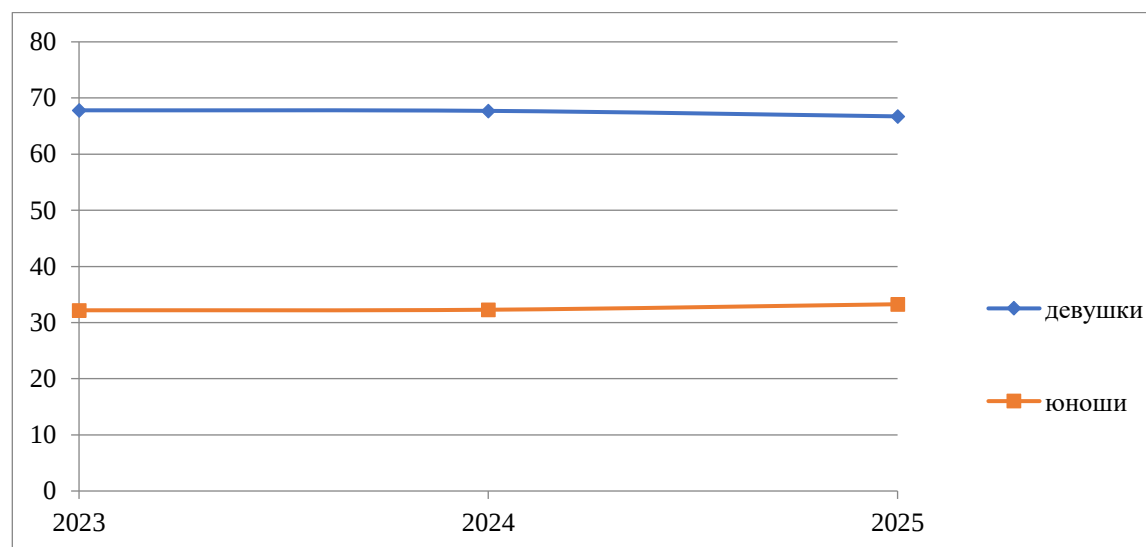
1.6. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

В сдаче ЕГЭ по математике базового уровня в текущем году приняли участие 2041 человек, что составило 55,36% от общего количества участников ЕГЭ в регионе. Численность участников экзамена сопоставима с показателями 2023 и 2024 годов (2066 чел. и 1973 чел.).

Стабильность данного показателя обусловлена отсутствием в 2025 году существенных изменений в порядке проведения и в содержании КИМ ЕГЭ по математике базового уровня и, соответственно, профильного уровня по сравнению с предыдущим годом. Сравнивая доли участников ГИА, выбравших ЕГЭ по математике базового уровня и профильного уровня, можно сделать вывод о том, что в 2025 году, так же, как и в предыдущие годы, более 50% выпускников сдавали экзамен по базовому уровню.

Анализ участников экзамена по гендерному признаку показал, что соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ по математике базового уровня, остается неизменным – девушек в 2 раза больше, чем юношей. Представленные данные можно характеризовать с позиции выбора будущей профессии: девушки с своим дальнейшим профессиональным образованием чаще, чем юноши, выбирают направления, не требующие наличия специальной математической подготовки.

Диаграмма соотношения количества юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ



Как видно из представленных статистических данных (*таблица 2-4*), доля участников ЕГЭ по типам ОО в 2025 году по сравнению с предшествующим периодом изменилась незначительно. Традиционно остается высокой доля участников экзамена, представленная выпускниками СОШ (более 60%). Отмечается незначительное увеличение (на 1,9%) по сравнению с 2024 годом доли выпускников СОШ с УИОП. Стабильной (порядка 7%) остается доля участников экзамена среди выпускников лицеев. В текущем году доля выпускников гимназий составила 11,76%, что соответствует показателю 2023 года, но незначительно меньше показателя 2024 года (на 1,52%). Незначительной (менее 1%) остается доля участников экзамена из числа выпускников кадетских школ.

Количество участников ЕГЭ по математике базового уровня в разрезе АТЕ коррелируется с численностью выпускников в муниципальных образованиях. Традиционно большинство (более 60%) участников ЕГЭ по учебному предмету из муниципальных образований городских округов: МО ГО «Сыктывкар», МО ГО «Воркута», ГО «Вуктыл», МО ГО «Инта», МО ГО «Усинск», МО ГО «Ухта».

Наибольшее количество выпускников приняли участие в ЕГЭ по математике в МО ГО «Сыктывкар» – 651 чел., что составляет 31,85% от общего числа участников экзамена в регионе.

717 чел. (35,12% от общего числа участников) – выпускники образовательных организаций муниципальных районов республики.

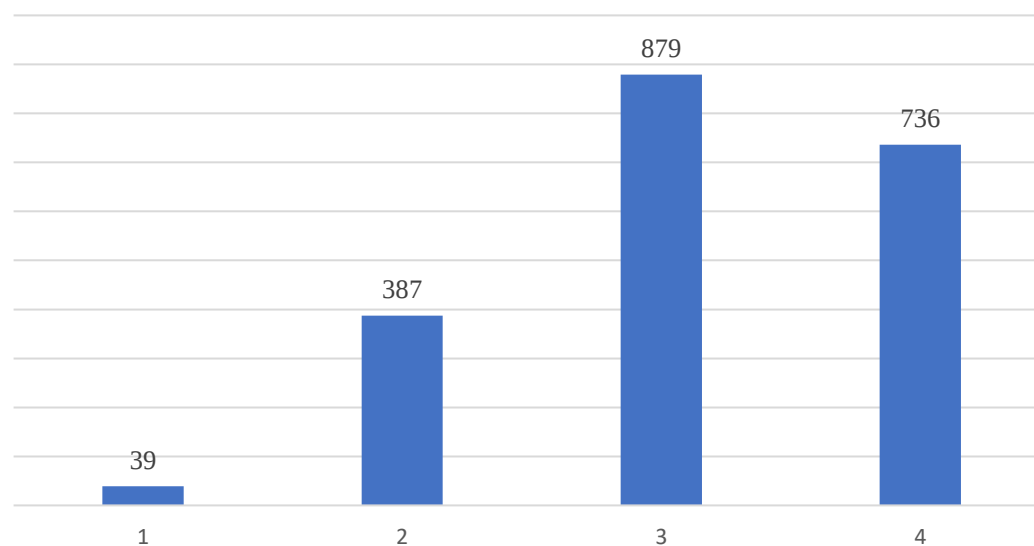
53 чел. (2,59% от общего числа участников) – выпускники государственных образовательных организаций.

Таким образом, на основании представленных статистических данных можно сделать вывод, что количественная характеристика участников ЕГЭ по математике (базовый уровень) как в целом, так и по отдельным показателям существенно не отличается от показателей предыдущих лет (2023, 2024 гг.).

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2025 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл – отметку по пятибалльной шкале)

Диаграмма 1



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2023 г.	2024 г.	2025 г.
1.	«2», %	1,78	2,92	1,91

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2023 г.	2024 г.	2025 г.
2.	«3», %	19,50	17,12	18,96
3.	«4», %	42,84	41,99	43,07
4.	«5», %	35,88	37,97	36,06
5.	Средний балл	4,13	4,15	4,13

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, получивших отметку			
		«2»	«3»	«4»	«5»
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1,91	18,96	43,07	36,06
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0,00	0,00	0,00	0,00
3.	ВПЛ	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Участники экзамена с ОВЗ	0,00	9,09	50,00	40,91

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
1.	СОШ	1275	2,20	20,78	44,16	32,86
2.	СОШ с УИОП	374	0,53	17,11	43,32	39,04
3.	гимназии	240	2,50	17,92	45,00	34,58
4.	лицей	141	2,12	8,51	28,37	61,00
5.	кадетские школы	11	0,00	27,27	54,55	18,18

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	1362	2,06	16,81	43,17	37,96
2.	мужской	679	1,62	23,27	42,86	32,25

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.	МО ГО «Сыктывкар»	650	1,23	21,85	45,69	31,23
2.	МО «Воркута»	167	5,39	23,35	40,12	31,14
3.	МО «Вуктыл»	42	0,00	19,05	57,14	23,81
4.	МО «Инта»	71	4,23	21,13	40,85	33,80
5.	МР «Печора»	116	4,31	18,97	42,24	34,48
6.	МР «Сосногорск»	105	0,00	18,10	43,81	38,10
7.	МО «Усинск»	92	2,17	15,22	34,78	47,83
8.	МО «Ухта»	249	0,40	15,66	44,58	39,36
9.	МР «Ижемский»	51	3,92	11,76	37,25	47,06
10.	МР «Княжпогостский»	29	3,45	27,59	51,72	17,24
11.	МР «Койгородский»	18	0,00	16,67	44,44	38,89
12.	МР «Корткеросский»	36	5,56	22,22	47,22	25,00

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«2»	«3»	«4»	«5»
13.	МР «Прилузский»	46	4,35	23,91	41,30	30,43
14.	МР «Сыктывдинский»	38	2,63	23,68	47,37	26,32
15.	МР «Сысольский»	28	0,00	17,86	35,71	46,43
16.	МР «Троицко- Печорский»	40	5,00	20,00	42,50	32,50
17.	МР «Удорский»	31	0,00	12,90	45,16	41,94
18.	МР «Усть-Вымский»	57	0,00	17,54	50,88	31,58
19.	МР «Усть- Куломский»	82	1,22	13,41	39,02	46,34
20.	МР «Усть- Цилемский»	40	0,00	12,50	37,50	50,00
21.	ГОУ РК «Лицей для одаренных детей»	15	0,00	6,67	20,00	73,33
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	15	0,00	0,00	26,67	73,33
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	13	0,00	0,00	7,69	92,31
24.	ГПОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	10	0,00	0,00	30,00	70,00

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.	ГОУ РК «ФМЛИ»	13	92,31	7,69	0,00	0,00

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
2.	МОУ «Лицей № 1» г. Ухта	14	85,71	14,29	0,00	0,00
3.	МАОУ «Лицей» г. Усинска	22	81,82	18,18	0,00	0,00
4.	МБОУ «Гимназия № 2» г. Инта	17	76,47	23,53	0,00	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

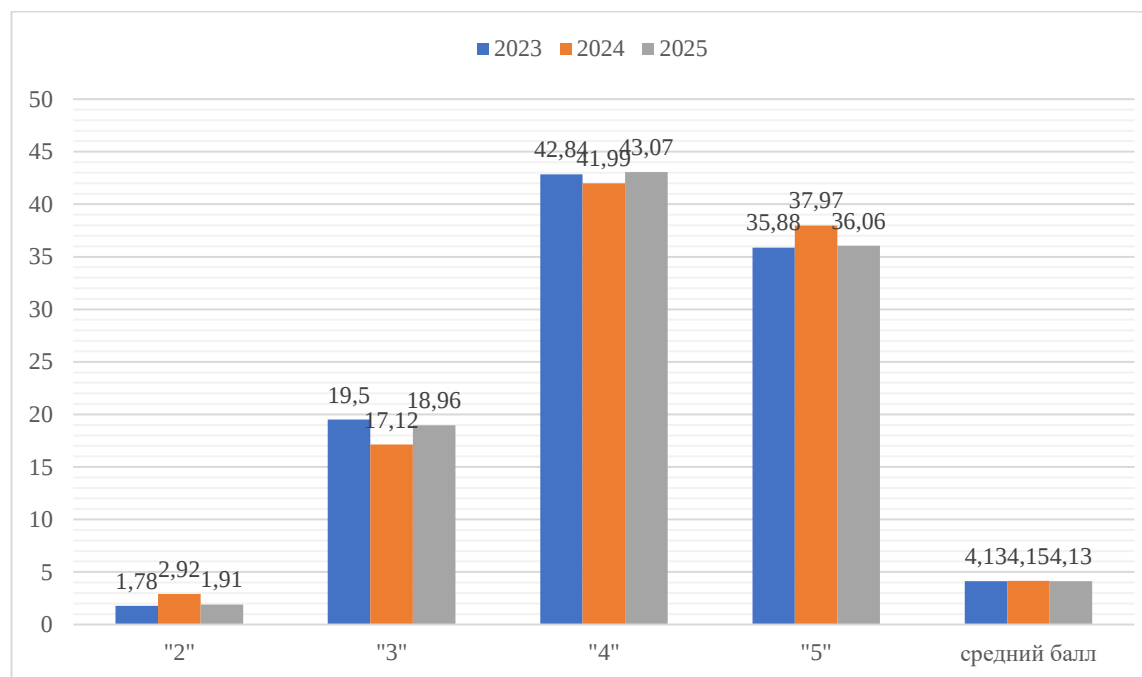
Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля участников, получивших отметку			
			«5»	«4»	«3»	«2»
1.	МОУ «СОШ № 12» г. Воркута	17	11,76	47,06	35,29	5,88
2.	МОУ «СОШ № 13» г. Воркута	13	7,69	38,46	46,15	7,69
3.	МБОУ «СОШ № 2» г. Усинска	17	23,53	35,29	35,29	5,88
4.	МАОУ «СОШ № 7» г. Сыктывкар	22	4,55	31,82	54,55	9,09

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Распределение количества участников с различным уровнем подготовки по годам

Диаграммам 2



На основании анализа приведенной статистической информации и результатов ЕГЭ по математике базового уровня предыдущих лет можно сделать вывод, что значимых изменений в результатах ЕГЭ 2025 года нет.

Средний тестовый балл остался на уровне предыдущих лет и составил 4,13. Доля числа участников экзамена, получивших отметку «2», незначительно снизилась по сравнению с 2024 годом (на 1%) и осталась на уровне 2023 года.

Доля участников, получивших отметку «5», составила 36%, что соответствует показателю 2023 года, но незначительно (на 1,91%) ниже 2024 года.

Ежегодно в ЕГЭ по математике (базовый уровень) принимают участие только выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования.

Проведенный анализ результатов ЕГЭ по математике с учетом типа образовательной организации показал, что самые высокие результаты на протяжении трех последних лет демонстрируют обучающиеся ГОУ РК «ФМЛИ» – 92,31% участников получили отметку отлично (2024 год – 94,44%).

В текущем году по сравнению с 2024 годом более низкие результаты экзамена продемонстрировали выпускники гимназий и лицеев, так доля участников, получивших отметку «2», в данной группе увеличилась в 2 раза, а доля участников, получивших отметку «5»

сократилась в 1,2 раза. В 2025 году по сравнению с предыдущим годом отмечается положительная динамика в результатах экзамена у выпускников кадетских школ: все участники экзамена справились с экзаменационной работой, из них 94,74% получили отметку «5».

При анализе результатов по гендерной принадлежности в процентном соотношении качественные результаты среди юношей и девушек примерно на одинаковом уровне.

На основе статистических данных можно выделить АТЕ, в которых выпускники показали высокие или низкие результаты.

В 2025 году более высокие результаты (доля участников экзамена, получивших отметку «5» выше средней по региону, а доля участников, получивших отметку «2» ниже среднего показателя по региону) продемонстрировали выпускники в МР «Сосногорск», МР «Койгородский», МР «Сысольский», МР «Удорский» и МР «Усть-Куломский», МР «Усть-Цилемский». Самые низкие результаты (доля участников, получивших отметку «2», более 5%) отмечаются в МО «Воркута», МР «Корткеросский», МР «Троицко-Печорский».

Традиционно высокие результаты демонстрируют выпускники государственных образовательных организаций.

Перечень образовательных организаций, продемонстрировавших наиболее высокие и наиболее низкие результаты, представлен в таблицах 2-8 и 2-9.

Несмотря на изменения отдельных показателей, необходимо отметить, что параметры результатов ЕГЭ по математике (базовый уровень) 2025 года в целом сопоставимы с результатами прошлых лет.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Анализ выполнения заданий КИМ

3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

3.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

Таблица 2-3

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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	92,01	50,00	81,10	94,05	97,56
2.	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	91,48	75,00	84,69	90,12	97,69
3.	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	97,26	78,13	93,78	97,87	99,32
4.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	90,09	9,38	72,01	94,61	98,37

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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», %
5.	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Б	95,52	43,75	87,32	97,64	99,86
6.	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Б	94,32	25,00	87,56	96,41	98,64
7.	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Б	95,19	9,38	89,95	97,31	99,32
8.	Умение проводить доказательные рассуждения	Б	93,70	75,00	89,95	93,27	97,15
9.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Б	84,70	40,63	61,00	86,98	97,29
10.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	75,79	3,13	37,80	78,90	96,74

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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», %
11.	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	55,68	6,25	12,68	51,85	86,84
12.	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Б	50,58	3,13	8,37	45,79	82,36
13.	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Б	46,01	3,13	9,09	34,57	82,63
14.	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	64,29	6,25	18,42	63,86	93,35
15.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Б	89,75	3,13	69,14	94,39	99,59
16.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Б	47,45	6,25	14,11	38,05	79,51

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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», %
17.	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Б	62,85	0,00	15,31	61,28	94,44
18.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Б	50,53	3,13	14,83	41,41	83,85
19.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	31,18	0,00	4,31	17,06	64,86
20.	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Б	11,98	15,63	1,67	3,82	27,54
21.	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Б	44,08	6,25	14,35	37,15	70,96

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми 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», %
Всего заданий – 21 ; из них по типу заданий: с кратким ответом – 21 ; по уровню сложности: Б – 21 . Максимальный первичный балл за работу – 21 . Общее время выполнения работы – 3 часа (180 минут) .							

Статистический анализ результатов выполнения заданий КИМ в 2025 году показал следующее.

В целом все задания КИМ выполнены успешно, что свидетельствует о том, что около 80% выпускников, сдававших базовый экзамен, овладели программой по математике за курс средней школы на достаточно высоком уровне (сдали экзамен на отметку «4» и «5»).

В этом году высокие средние показатели успешности (более 80%) участники экзамена продемонстрировали при решении следующих заданий:

Задание 1 (уметь выполнять вычисления значений и преобразования выражений) – 92,01%;

Задание 2 (умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира) – 91,48%;

Задание 3 (умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках) – 97,26%;

Задание 4 (умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов) – 90,09%;

Задание 5 (уметь вычислять в простейших случаях вероятность событий) – 95,52%;

Задание 6 (умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках) – 94,32%;

Задание 7 (умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции) – 95,19%;

Задание 8 (умение проводить доказательные рассуждения) – 93,7%;

Задание 9 (умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира) – 84,7%;

Задание 15 (умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов) – 89,75%.

Данные задания проверяют умения строить и исследовать простейшие математические модели, выполнять действия с геометрическими фигурами, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, выполнять

вычисления и преобразования. Этот факт говорит о том, что у участников экзамена сформированы математические компетенции базового уровня.

Хорошие результаты (процент выполнения от 60 до 80) участниками экзамена продемонстрированы при выполнении заданий 10, 14, 17. Они проверяли умения использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, выполнять вычисления значений и преобразование выражений, а также решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения.

Задания 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20 и 21 решены со средним показателем успешности от 11,98% до 55,68%. Низкие результаты участники экзамена показали при решении геометрических задач и последних алгебраических заданий. Самый низкий результат ежегодно при решении текстовой задачи разного типа № 20 (процент выполнения 11,98). Причиной низкого результата является то, что у большинства участников экзамена недостаточно сформированы навыки решения геометрических задач, решения уравнений и неравенств, а также решения задач при которых используются признаки и свойства делимости, текстовых задач практического содержания, требующих умения составлять и исследовать простейшие математические модели.

Стоит обратить внимание на то, что выпускники, выбравшие базовую математику, хорошо оценивают ситуацию и понимают, что для сдачи экзамена на положительную отметку можно не приступать к геометрическим задачам и последним алгебраическим задачам.

3.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Ежегодно сложности у выпускников вызывают геометрические задания и задания, содержащие текстовые задачи (процент выполнения ниже 50%):

Задание 13 (умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы) – 46,01% (2024 – 69,38%);

Задание 16 (умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений) – 47,45% (2024 – 72,24%);

Задание 19 (умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи) – 31,18% (2024 – 21,65%);

Задание 20 (умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения) – 11,98% (2024 – 12,33%);

Задание 21 (умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи) – 44,08% (2024 – 53,8%).

Стоит отметить, что выпускники этого года показали снижение успешности выполнения ряда заданий. Такое снижение говорит о наличии пробелов в знаниях отдельных выпускников. По заданиям 14, 16 снижение произошло более чем на 10%, при этом процент выполнения заданий остается достаточно высоким – более 50%. По остальным заданиям процент расхождения с прошлым годом незначительный, поэтому можно считать результаты стабильными.

3.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа

Рассмотрим выполнение экзаменационной работы участниками с разным уровнем математической подготовки.

Группа с минимальным уровнем математической подготовки (не преодолели минимальный балл).

В 2025 году данная группа составляет 1,91%.

Сравнение результатов выполнения заданий в группе участников экзамена, не преодолевших минимальный балл (Б – более 50%; выделены жирным шрифтом):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2024	38,71	83,87	67,74	51,61	19,35	9,68	61,29	32,26	29,03	3,23	0	0	3,23	22,58	0	9,68	0	6,45	3,23	3,23	6,45
2025	50	75	78,13	9,38	43,75	25	9,38	75	40,63	3,13	6,25	3,13	3,13	6,25	3,13	6,25	0	3,13	0	15,63	6,25

В 2025 году участники, не преодолевшие минимальный балл лучше всего справились с заданиями № 1, 2, 3 и 8, проверяющими умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений; умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира; умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, и умение проводить доказательные рассуждения. Осложнения составили задания 17, 19 с 0% выполнения, проверяющие умение решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения; умение выполнять вычисления значений и преобразование выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

Группа участников, получивших отметку «3» (удовлетворительный уровень математической подготовки).

Сравнение результатов выполнения заданий в группе участников экзамена, получивших отметку «3» (Б – более 50% выделены жирным шрифтом):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2024	85,82	94,59	95,88	71,33	59,54	44,59	92,27	72,68	63,92	28,61	9,02	11,6	14,43	50,77	45,36	38,66	22,16	8,25	2,58	3,61	25,77
2025	81,1	84,69	93,78	72,01	87,32	87,56	89,95	89,95	61	37,8	12,68	8,37	9,09	18,42	69,14	14,11	15,31	14,83	4,31	1,67	14,35

В 2025 году участники данной группы продемонстрировали недостаточную подготовку в заданиях 12, 13, 19, 20 (менее 10%), это задания по умению использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; выполнять вычисление значений и преобразование выражений, решать текстовые задачи разных типов, выбирать подходящий изученный метод для решения задачи и решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения. Наилучшими в выполнении стали задания 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 процент выполнения которых превысил 80%. Умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений; умение решать

текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира; умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента, описывать по графику поведение и свойства функции и умение проводить доказательные рассуждения.

Группа участников, получивших отметку «4» (хороший уровень математической подготовки).

Сравнение результатов выполнения заданий в группе участников экзамена, получивших отметку «4» (Б – более 50%):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2024	93,31	98,71	98,36	92,14	84,98	73,0	97,18	86,62	87,56	79,58	31,34	48,71	71,01	82,86	84,39	70,54	68,08	19,13	7,39	4,69	47,42
2025	94,05	90,12	97,87	94,61	97,64	96,41	97,31	93,27	86,98	78,9	51,85	45,79	34,57	63,86	94,39	38,05	61,28	41,41	17,06	3,82	37,15

Первые 17 заданий имеют высокий уровень выполнения (более 50%), кроме задания № 12, 13, 16 (умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; умение выполнять вычисления значений и преобразования выражений). Самый низкий процент выполнения (менее 10%) у задания на умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения.

Группа участников, получивших отметку «5» (отличный уровень математической подготовки).

Сравнение результатов выполнения заданий в группе участников экзамена, получивших отметку «5» (Б – более 50%):

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2024	98,68	99,34	99,6	99,08	97,62	93,66	99,6	64,45	99,08	96,83	74,9	87,71	98,41	97,49	98,94	93,92	95,77	65,39	48,22	25,76	77,28
2025	97,56	97,69	99,32	98,37	99,86	98,64	99,32	97,15	97,29	96,74	86,84	82,36	82,63	93,35	99,59	79,51	94,44	83,85	64,86	27,54	70,96

Высокий процент (более 80%) выполнения заданий с кратким ответом имеют практически все задания экзамена. Немного хуже выполнено задание 20 на умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения.

Содержательный раздел	Номер заданий в работе	Количество заданий	Средний процент выполнения в 2024	Средний процент выполнения в 2025
Алгебра	1, 2, 4, 6, 8, 14, 15, 16, 19, 21	10	82,35	73,83
Уравнения и неравенства	17, 18, 20	3	38,35	41,78
Функции	3	1	97,88	97,26
Начала математического анализа	7	1	96,6	95,19
Геометрия	9, 10, 11, 12, 13	5	65,8	62,55
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	5	1	83,83	95,52

Усредненный процент выполнения заданий по содержательным разделам курса математики говорит о том, что у выпускников стабильно вызывают осложнения задачи геометрического содержания, а также задания на решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; вычислительные действия.

3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание № 13 – проверяющее умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы (46,01%).

Наиболее распространенными ошибками в выполнении данного задания были вычислительные ошибки с обыкновенными дробями; неверное применение формулы объема конуса; ошибочное преобразование выражения (выражение высоты конуса через его объем и площадь основания)

Объем конуса равен 12π , а радиус его основания равен 3.
Найдите высоту этого конуса.



Задание 16 – проверяющее умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений (47,45%).

Основные ошибки при нахождении значения данного выражения были в вычислительных ошибках с десятичными дробями; забывали извлечь квадратный корень из получившегося выражения; неверно использовали свойства арифметического квадратного корня.

Найдите значение выражения $\sqrt{10} \cdot \sqrt{6,4}$.

Задание 19 – проверяющее умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (2025 г. – 31,18%, 2024 г. – 21,65%).

Основные трудности при выполнении данного задания связаны с тем, что участники экзамена не умеют применять свойства и признаки делимости чисел на практике, допускают вычислительные ошибки, забывают проверить все требования условия задачи.

Найдите трёхзначное натуральное число, большее 500, которое при делении и на 3, и на 4, и на 5 даёт в остатке 2 и в записи которого использованы только две различные цифры. В ответе запишите какое-нибудь одно такое число.

Задание 20 – требующее умения решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения (2025 г. – 11,98%, 2024 г. – 12,33%)

Ежегодно текстовые задачи вызывают затруднения при решении вне зависимости от темы задания. При решении данной задачи от выпускников требуется умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения по условию задачи и решать их. Основные ошибки связаны с непониманием текста задачи. Среднюю скорость находили как среднее арифметическое скоростей на разных участках дороги, или просто сумму всех скоростей, а также были допущены вычислительные ошибки.

Путешественник переплыл море на яхте со средней скоростью 14 км/ч. Обратно он летел на спортивном самолёте со скоростью 378 км/ч. Найдите среднюю скорость путешественника на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

Задание 21 – проверяющее умение выполнять вычисление значений и преобразование выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи (2025 г. – 44,08%, 2024 г. – 53,8%)

Основные ошибки были связаны с непониманием текста задачи, с ошибками в логике рассуждений при выполнении перевода текста задачи на математический язык. С учетом этих ошибок участники экзамена неправильно составляли математическую модель и решали ее. Допускали вычислительные ошибки по невнимательности.

Список заданий викторины состоял из 33 вопросов. За каждый правильный ответ ученик получал 7 очков, за неправильный ответ с него списывали 11 очков, а при отсутствии ответа давали 0 очков. Сколько верных ответов дал ученик, набравший 84 очка, если известно, что по крайней мере один раз он ошибся?

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

В ходе государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования выявляется сформированность следующих метапредметных результатов.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях

2) базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов

познания

- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях

- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей

3) работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления

- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

Овладение универсальными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение

2) самоконтроль:

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

3) принятие себя и других людей:

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека

Основными ошибками в 2025 году являются вычислительные ошибки, что говорит о недостаточном уровне сформированности следующих умений: анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению. Также низкие результаты выпускники показали при решении геометрических задач, что говорит о слабой сформированности умений: решать проблемы, используя навыки учебно-исследовательской деятельности; самостоятельного поиска методов решения практических задач, применению различных методов решения.

Традиционно сложности вызывают задания с геометрическим содержанием и задания на умение строить и исследовать простейшие математические модели, требующие индивидуального подхода и самостоятельного поиска решения (задание № 21 на логическое рассуждение и числовые свойства). Помимо этого, стоит отметить недостаточно сформированную читательскую грамотность (низкий уровень успешности в заданиях № 19, 20, 21 – текстовые задачи), в 2025 году ниже 50% учащиеся продемонстрировали при решении стереометрических задач, для которых необходимы умения анализировать ситуацию в новых условиях.

Низкие результаты в решении геометрических заданий говорят о слабой сформированности умений: разрешать проблемы, используя навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности; самостоятельного поиска методов решения практических задач, применению различных методов решения; самостоятельно интерпретировать имеющиеся знания, преобразовать их и применять в различных учебных ситуациях; креативно мыслить при решении жизненных проблем.

Низкая результативность выполнения заданий, проверяющих умение составлять математическую модель по условию задачи, работать с ней и давать ответ на вопрос задачи в требуемой форме, говорит о слабой сформированности умений: уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку ситуации, описанной в задаче.

Проанализируем группу универсальных учебных познавательных действий.

1) базовые логические действия

Ряд заданий требуют умения устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения и на этой основе устанавливать соответствие (2, 7, 18), исключать лишнее (8).

Успешность выполнения заданий на соответствие:

задание 2 – 91,48% (в 2024 – 97,93%, в 2023 – 91,23%, динамика отрицательная),

задание 7 – 95,19% (в 2024 – 96,6%, в 2023 – 94,94%, динамика отсутствует),

задание 18 – 50,53% (в 2024 – 34,12%, в 2023 – 30,90%, существенная положительная динамика).

В группе с отметкой «2» – 75% (в 2024 – 83,87%, в 2023 – 77,4%, динамика отрицательная), 9,38% (в 2024 – 61,29%, в 2023 – 22,86%, динамика отрицательная) и 3,13% (в 2024 – 6,45%, в 2023 – 11,43%, динамика отрицательная) соответственно.

В большинстве заданий отмечается отрицательная динамика в группе обучающихся, получивших отметку «2», что может свидетельствовать о низком уровне сформированности соответствующих базовых логических действий и отсутствии целенаправленной работы учителей математики по их формированию.

Успешность выполнения заданий на исключение лишнего: задание 8 – 93,70% (в 2024 – 86,05%, в 2023 – 85,52%, динамика положительная). В группе с отметкой «2» – 75% (в 2024 – 32,26%, в 2023 – 20%).

Результаты свидетельствуют о достаточной сформированности данных умений у большинства обучающихся.

Задания 3, 7 основаны на умении выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, устанавливать зависимости. Успешность их выполнения – 97,26% (в 2024 – 97,88%, в 2023 – 96,80%) и 95,19% (в 2024 – 96,6%, в 2023 – 94,94%) соответственно, в группе с отметкой «2» – 78,13% (в 2024 – 67,74%, в 2023 – 48,57%) и 9,38% (в 2024 – 61,29%, в 2023 – 22,86%) – свидетельствует о достаточной сформированности данного умения у большинства обучающихся, кроме группы получивших «2».

2) базовые исследовательские действия

Все задания требуют сформированного умения анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность. Несформированность данных умений может являться причиной большого числа ошибок и трудностей у обучающихся.

Задания 11, 18, 20, 21 предполагают владение навыками учебно-исследовательской деятельности.

Успешность их выполнения:

задание 11 – 55,68% (в 2024 – 42,85%, в 2023 – 46,40%, динамика положительная), в группе получивших отметку «2» – 6,25% (в 2024 – 0%, как и в 2023 г., динамика положительная),

задание 18 – 50,53% (в 2024 – 34,12%, в 2023 – 30,90%, динамика положительная), в группе получивших отметку «2» – 3,13% (в 2024 – 6,45%, в 2023 – 11,43%, динамика отрицательная),

задание 20 – 11,98% (в 2024 – 12,33%, в 2023 – 14,71%), в группе получивших отметку «2» – 15,63% (в 2024 – 3,23%, в 2023 – 0%, динамика положительная),

задание 21 – 44,08% (в 2024 – 53,80%, в 2023 – 14,71%, динамика отрицательная), в группе получивших отметку «2» – 6,35% (в 2024 – 6,45%, в 2023 – 5,71%).

Результаты и отсутствие существенной устойчивой позитивной динамики свидетельствуют о недостаточной сформированности данных умений у большинства обучающихся и о низком уровне в группе обучающихся, получивших отметку «2». Также можно сделать вывод об отсутствии целенаправленной работы педагогов по формированию данных умений.

В заданиях 8, 6, 3 требуется умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.

Успешность их выполнения:

задание 8 – 93,70% (в 2024 – 86,05%, в 2023 – 85,52%), в группе получивших отметку «2» – 75,0% (в 2024 – 32,26%, в 2023 – 20%), существенная положительная динамика;

задание 6 – 94,32% (в 2024 – 74,31%, в 2023 – 95,08%), в группе получивших отметку «2» – 25,0% (в 2024 – 9,68%, в 2023 – 65,71%), неустойчивая положительная динамика;

задание 3 – 97,26% (в 2024 – 97,88%, в 2023 – 96,80%), в группе получивших отметку «2» – 78,13% (в 2024 – 67,74%, в 2023 – 48,57%), устойчивая положительная динамика в группе получивших отметку «2».

Успешность выполнения и позитивная динамика результатов свидетельствует о достаточной сформированности данных умений у большинства обучающихся.

Задания 3, 7 предполагают умение выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений.

Успешность их выполнения – 97,26% (в 2024 – 97,88%, в 2023 – 96,80%) и 95,19% (в 2024 – 96,6%, в 2023 – 94,94%) свидетельствуют о достаточной сформированности данного умения у большинства обучающихся.

Задание 4 основано на умении интегрировать знания из разных предметных областей (математика и физика). Успешность его выполнения – 90,09%, как и в 2024 году (в 2023 – 92,02%), в группе получивших отметку «2» – 9,38% (в 2024 – 51,61%, в 2023 – 11,43%) – свидетельствует о достаточной сформированности умения в среднем и отрицательной динамике в группе обучающихся, получивших балл 2.

Таким образом, наличие позитивной динамики в успешности решения ряда заданий может свидетельствовать о работе учителей математики по формированию данной группы умений, в том числе в группе обучающихся с низкими результатами, однако эта работа несистемная.

3) работа с информацией

Ряд заданий предполагают работу с источниками информации разных типов: таблицы (6), рисунки/чертежи/схемы (9, 10, 11, 12, 13), диаграммы (3, 7).

Успешность выполнения задания с таблицей – 94,32% (в 2024 – 74,31%, в 2023 – 96,8%), в группе получивших балл 2 – 25,0% (в 2024 – 9,68%, в 2023 – 65,71%), динамика по отношению к 2024 году положительная.

- 6 Интернет-провайдер предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План «0»	Нет	0,9 руб. за 1 Мб
План «400»	432 руб. за 400 Мб трафика в месяц	0,5 руб. за 1 Мб сверх 400 Мб
План «800»	736 руб. за 800 Мб трафика в месяц	0,3 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

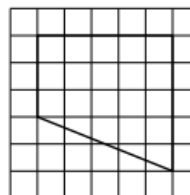
Пользователь предполагает, что его трафик составит 650 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план. Сколько рублей должен будет заплатить пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 650 Мб?

Ответ: _____.

Успешность выполнения заданий с рисунками, схемами, чертежами:

задание 9 – 84,70% (в 2024 – 86,44%, в 2023 – 83,02%), в группе получивших отметку «2» – 40,63% (в 2024 – 29,03%, в 2023 – 11,43%), динамика положительная в группе получивших «2»;

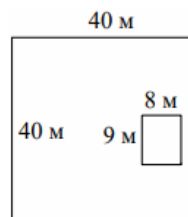
- 9 План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

задание 10 – 75,79% (в 2024 – 75,1%, в 2023 – 82,55%), в группе получивших отметку «2» – 3,13% (в 2024 – 3,23%, в 2023 – 8,57%), динамика по отношению к 2024 году отсутствует;

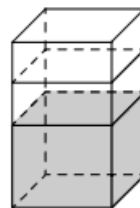
- 10 Дачный участок имеет форму квадрата, сторона которого равна 40 м. Дом, расположенный на участке, имеет на плане форму прямоугольника, стороны которого равны 9 м и 8 м. Найдите площадь части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: _____.

задание 11 – 55,68% (в 2024 – 42,85%, в 2023 – 46,40%, в группе получивших отметку «2» – 6,25% (в 2024 – 0%, как и в 2023 г.), динамика положительная;

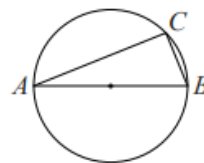
- 11 В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы, налито 5 л воды. После полного погружения в воду детали уровень воды в баке увеличился в 1,8 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.



Ответ: _____.

задание 12 – 50,58% (в 2024 – 55,42%, в 2023 – 67,10%), в группе получивших балл 2 – 3,13% (в 2024 – 0%, в 2023 – 8,57%), динамика в целом отрицательная, в группе получивших «2» – положительная;

- 12 На окружности радиусом 3 отмечена точка C . Отрезок AB — диаметр окружности, $AC = 4\sqrt{2}$. Найдите длину хорды BC .



Ответ: _____.

задание 13 – 46,01% (в 2024 – 69,38%, в 2023 – 65,01%), в группе получивших отметку «2» – 3,13% (в 2024 – 3,23%, в 2023 – 2,86%), динамика отрицательная.

- 13 Объём конуса равен 12π , а радиус его основания равен 3. Найдите высоту этого конуса.

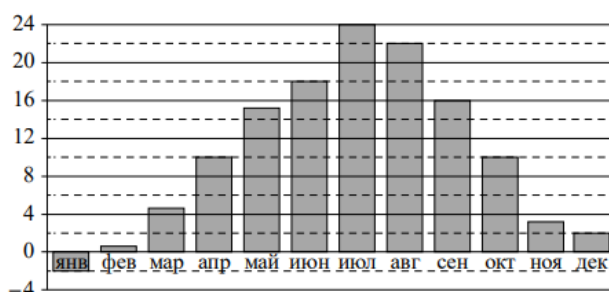


Ответ: _____.

Существенная положительная динамика в результатах выполнения данных заданий отсутствует.

Успешность выполнения заданий с диаграммами: 97,26% (в 2024 – 97,88%, в 2023 – 96,80%) и 95,19% (в 2024 – 96,6%, в 2023 – 94,74%) соответственно (в группе получивших отметку «2» – 78,13% (в 2024 – 67,74%, в 2023 – 48,57%) и 9,38% (в 2024 – 61,29%, в 2023 – 22,86%) соответственно), динамика в целом отсутствует.

- 3 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в Симферополе в 1988 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

Ответ: _____.

Результаты и отсутствие существенной позитивной динамики свидетельствуют о низкой сформированности умений оперировать графической информацией у обучающихся, получивших отметку «2», и недостаточном внимании учителей математики к формированию указанных умений.

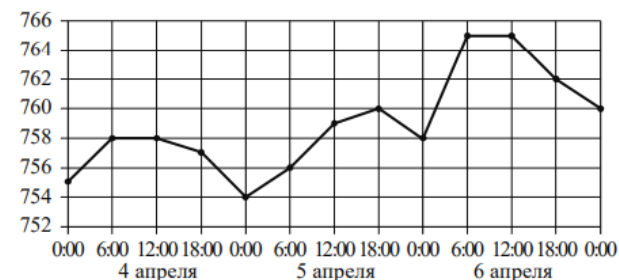
Рассмотрим группу универсальных регулятивных действий.

1) самоорганизация

Все задания основаны на сформированных умениях самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях. Для успешного выполнения всех заданий необходимо сформированное умение самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений.

Значительное число ошибок и трудностей обучающихся может быть обусловлено слабой сформированностью данной группы умений.

- 7 На рисунке точками показано атмосферное давление в некотором городе на протяжении трёх суток, с 4 по 6 апреля 2013 года. В течение суток давление измеряется 4 раза: в 0:00, в 6:00, в 12:00 и в 18:00. По горизонтали указаны время и дата, по вертикали — давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) день 4 апреля (с 12 до 18 часов)	1) давление падало, но оставалось больше 761 мм рт. ст.
Б) ночь 5 апреля (с 0 до 6 часов)	2) давление не превышало 756 мм рт. ст.
В) день 5 апреля (с 12 до 18 часов)	3) наименьшая скорость падения давления
Г) день 6 апреля (с 12 до 18 часов)	4) наименьший рост давления

Задание 8 предполагает умение делать осознанный выбор, аргументировать его. Успешность выполнения данного задания – 93,70% (в 2024 – 86,05%, в 2023 – 85,52%, динамика положительная), в группе получивших балл 2 – 75,0% (в 2024 – 32,26%, в 2023 – 20%, динамика положительная), что свидетельствует о сформированности умения у большинства обучающихся.

2) самоконтроль

Все задания требуют осуществления пошагового и итогового самоконтроля, умения вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям. Недостаточная сформированность данного умения выступает причиной значительного числа ошибок и трудностей обучающихся при выполнении заданий КИМ.

У обучающихся с недостаточной математической подготовкой отмечается низкий уровень сформированности функциональной грамотности, в частности, математической грамотности. Поэтому они плохо справились с заданиями, проверяющими умения выполнять действия с геометрическими фигурами, строить и исследовать простейшие математические модели. Они слабо овладели следующими составляющими математической грамотности:

- переводить реальную ситуацию на язык математики (моделировать), находить адекватный ситуации математический инструментарий;
- работать с текстом: анализировать, отбирать, понимать информацию, владеть смысловым чтением текстов;
- работать с реальными данными, величинами, выполнять реальные вычисления;
- осуществлять анализ, устанавливать причинно-следственные связи, зависимости;
- извлекать, ранжировать, систематизировать, интерпретировать, оценивать данные;
- осуществлять контроль, делать оценку, прикидку и проверку полученного результата, интерпретировать его с позиций адекватности и реалистичности ситуации;
- интерпретировать полученное решение и результат;
- конструировать способ решения, оценивать его эффективность;
- проявлять самостоятельность, использовать жизненный опыт, здравый смысл.

Задания, которые вызвали затруднения, проверяемые предметные и метапредметные умения.

Задания по теме «Уравнения и неравенства»

Задание 17 (решение линейного неравенства), задание 18 (решение рациональных, логарифмических и показательных неравенств), задание 20 (решение текстовой задачи). Проверяемые умения: Проверяется умение оперировать понятиями целое число, рациональное число, степень с рациональным показателем, логарифм числа. Умение выполнять вычисление значений и преобразования дробно-рациональных выражений. Умение оперировать понятиями рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства. Применять уравнения для решения математических задач. Умение решать текстовые задачи; составлять выражения и уравнения; исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение моделировать реальные ситуации на языке математики. Метапредметные умения: базовые логические действия – выявлять закономерности и противоречия, определять цели деятельности, вносить коррективы в деятельность; работа с информацией – владеть навыками получения информации из источников,

самостоятельно осуществлять анализ различных видов и форм представления. Самоорганизация и самоконтроль – ставить и формулировать собственные задачи, давать оценку новым ситуациям, использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения.

Задания по теме «Геометрия»

Задания 9, 10, 12 (решение планиметрической задачи), задание 11, 13 (решение стереометрической задачи). Проверяемые умения: умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, умение оценивать объекты окружающего мира, строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин. Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, конус, находить геометрические величины, используя изученные формулы. Метапредметные умения: устанавливать существенный признак для классификации, оценивать соответствие результатов, анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, уметь переносить знания в познавательную область. Работа с информацией – владеть навыками получения информации из источников, самостоятельно осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации различных видов и форм. Самоорганизация и самоконтроль – самостоятельно выявлять проблемы, ставить задачи, давать оценку ситуации, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов.

Таким образом, результаты ЕГЭ по математике показали наличие ряда проблем в сформированности метапредметных умений, в том числе:

- недостаточный уровень сформированности навыков самоконтроля и саморегуляции, включая навыки внимательного прочтения текста задания, умения выделять необходимую для выполнения задания информацию, оценивать соответствие результата цели и условиям – познавательные и регулятивные УУД;
- недостаточный уровень сформированности навыков проведения логических рассуждений, выявления причинно-следственных связей, закономерностей и зависимостей при изучении явлений и процессов – логические УУД;
- недостаточный уровень сформированности умения интерпретировать информацию, представленную в различной форме (сравнивать и обобщать данные, делать выводы, систематизировать), оперировать графической информацией – познавательные УУД.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ, показал, что особого внимания требует работа учителей по обновлению методической системы обучения предметам (форм, приемов, методов и технологий обучения), содействующей продуктивному освоению школьниками отдельных универсальных учебных действий не только в урочной, но и во внеурочной деятельности.

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

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

Статистические данные о выполнении работы в целом и отдельных заданий позволяют сделать вывод о том, что у участников экзамена усвоены на достаточном уровне (более 60%) следующие элементы содержания/ умения и виды деятельности:

- Алгебра/ преобразование и вычисление выражений, включающие арифметические операции: умение выполнять вычисления и преобразования с натуральными числами; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; умение выполнять вычисления и преобразования по готовой формуле; умение извлекать информацию, представленную в таблице; умение проводить доказательные рассуждения; умение выполнять вычисления с обыкновенными и десятичными дробями; умение находить процент от числа и числа по его процентам; умение выполнять действия с иррациональными и рациональными выражениями;
- Уравнения и неравенства: умение решать линейные уравнения;
- Функции. Графики и диаграммы: умение извлекать информацию, представленную с помощью графиков и диаграмм;
- Начала математического анализа: умение оперировать понятиями функция, производная, определять значение аргумента, описывать по графику поведение и свойства функции;
- Геометрия: умение находить площадь фигуры на клетчатой бумаге; умение переносить изученные факты и теоремы на объекты окружающего мира в планиметрии и стереометрии;
- Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности: умение решать задачи используя теоремы вероятности и классическую формулу нахождения вероятности.

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

Статистические данные о выполнении работы в целом и отдельных заданий позволяют сделать вывод о том, что у участников экзамена не освоены на достаточном уровне следующие элементы содержания/ умения и виды деятельности:

- Алгебра/ преобразование и вычисление выражений, включающие арифметические операции: умение выполнять вычисления и преобразования, применяя свойства и признаки делимости; умение решать задачи логического содержания;
- Уравнения и неравенства: умение решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства; умение решать текстовые задачи на определение средней скорости движения;
- Геометрия: умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин.

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

Таблица 2-15

Содержательный раздел	Номер заданий в работе	Количество заданий	Средний процент выполнения в 2024	Средний процент выполнения в 2025
Алгебра	1, 2, 4, 6, 8, 14, 15, 16, 19, 21	10	82,35	73,83

Уравнения и неравенства	17, 18, 20	3	38,35	41,78
Функции	3	1	97,88	97,26
Начала математического анализа	7	1	96,6	95,19
Геометрия	9, 10, 11, 12, 13	5	65,8	62,55
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	5	1	83,83	95,52

Усредненный процент выполнения заданий по содержательным разделам курса математики, представленный в таблице 2-15, говорит о том, что у выпускников стабильно вызывают осложнения задачи геометрического содержания, а также задания на решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; вычислительные действия.

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

Динамика результатов ЕГЭ по математике свидетельствует о том, что разработанные по итогам ЕГЭ 2024 года материалы и рекомендации еще недостаточно используются образовательными организациями и специалистами муниципальных органов управления образованием. При этом рост показателей качества выполнения отдельных заданий КИМ на ГИА по математике (базовый уровень) позволяет предположить, что педагоги отдельных образовательных организаций воспользовались представленными методическими рекомендациями, приняли их как руководство к практическому действию.

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

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

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

○ *Учителям*

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ по математике является целостное и качественное прохождение курса математики.

Учителям следует использовать результаты ГИА по образовательным программам среднего общего образования в качестве диагностики сформированности базовых знаний и умений. В случаях необходимости корректировать календарно-тематическое

планирование и эффективно использовать ресурсы уроков повторения и обобщения на основе глубокого анализа результатов текущего контроля и промежуточной аттестации как при преподавании математики в 9, 11 классах, так и в 5-8, 10 классах.

Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену должны способствовать выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях обучающихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок.

Анализ итогов проверки заданий с развернутым ответом показывает, что к потере баллов приводит недостаток вычислительной культуры. Учителям следует обратить внимание на отработку безошибочного выполнения несложных преобразований и вычислений (в том числе на умение найти ошибку) практически всеми группами учащихся.

Особое внимание в преподавании математики следует уделять регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.).

При подготовке учащихся к ГИА необходимо сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п. В процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан на достижении осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, переносить умения в нестандартной ситуации.

Выпускникам необходимо предлагать различные приемы, способы решения задач, теоретические материалы. При изучении начал математического анализа следует смещать акцент с формальных вычислений на понимание базовых понятий.

Необходимо строить процесс обучения так, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения.

Педагогам рекомендуется включить в постоянную практику:

- разбор и коррекцию типичных ошибок, допущенных обучающимися при выполнении тренировочных и диагностических работ;
- выполнение разнотипных заданий;
- совместную разработку с учащимися алгоритмов выполнения заданий разных типов;
- разработку и решение заданий, связанных с применением теоретических знаний в практической, прикладной сфере.

Подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики, и поэтому в течение учебного года она уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы.

В условиях проведения экзамена по математике в двух уровнях необходимо пересмотреть организацию учебного процесса в старшей школе. Главным залогом успеха в повышении качества математического образования должна стать правильная профилизация старшекласников, осознанный выбор уровня изучения математики и продолжения образования.

Учителям необходимо обязательно проводить входящую и текущую диагностику достижений каждого учащегося для индивидуального подхода в подготовке. Рекомендуется выделить группу обучающихся, показывающих по результатам диагностических работ низкие результаты, с которыми следует проводить корректирующие мероприятия, целенаправленно выделяя задания, наиболее

доступные для выполнения. Для учащихся с высокой мотивацией к изучению математики возможна организация элективных курсов в старшей школе для удовлетворения познавательных потребностей по решению заданий повышенного и высокого уровней сложности.

Необходимо усилить разъяснительную работу среди обучающихся и их родителей по выбору соответствующего уровня математической подготовки. Каждый ученик старшей школы должен понимать, в каком виде ему нужна математика: математика, необходимая для успешной жизни в современном мире; математика, необходимая для использования в дальнейшей учебе и профессиональной деятельности; математика как профессия (научная работа в математике и смежных научных областях).

Одной из причин низких результатов является невнимательность при работе с текстом. Потому рекомендуем применять на уроках различные задания на развитие этого умения. Могут быть использованы различные учебные задачи:

- реальная задача с избыточными данными;
- задача, имеющая несколько явных путей решения, полезно обсудить и сравнить эти способы с точки зрения рациональности их использования;
- задача, требующая обсуждения способов проверки, оценки и прикидки полученных результатов;
- задача, в которой учащиеся легко склонить к неверному пути решения.

Учителю необходимо организовать деятельность на занятиях так, чтобы у учащихся была возможность обсудить сюжет задачи, уточнить свое понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задачи и сформулировать математическую модель по условию задачи, найти необходимые способы решения. Обсуждение полезно и на этапе решения задачи, и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить иначе, проще, рациональнее, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т. п.

Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание на трех моментах:

- как ситуация была преобразована в математическую задачу;
- какие знания, факты были использованы,
- какие методы и способы решения были предложены.

А затем обсудить их достоинства; как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации. В целях закрепления формируемых умений в качестве домашнего задания можно предложить аналогичные задачи с несколько измененными данными.

Важно формировать математическую культуру учащихся путем развития у учащихся навыков устной и письменной математической речи, осознанного усвоения знаний учащихся.

Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Существенной проблемой является неверное понимание, неполное или невнимательное чтение условия задания. Это относится практически ко всем заданиям практико-ориентированного направления. Поэтому в процессе регулярного прохождения курса математики следует уделять большее внимание развитию общематематических навыков (умению читать условие задачи, выполнять арифметические действия), развитию пространственных представлений учащихся. При решении текстовых задач важным приемом, необходимым для усвоения,

является переформулирование условия, отношений, связывающих входящие в задачу величины. Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс – это поможет при решении многих задач.

Начало решения любой текстовой или планиметрической задачи – это в первую очередь анализ текста условия, визуализация связей между компонентами задачи. Этот важный этап нельзя пропускать, без него учащиеся никогда не научатся решать задачи. Учителю на этом этапе важно учить проанализировать условие задачи, выделять ключевые факты, расшифровать понятия, входящие в условие задачи, сделать вывод следствий из условия. Не только увеличивать количество задач, решаемых на уроке, но разнообразить их контекст, важно использовать систему задач. Задачи должны быть разные – устные и письменные, на готовых чертежах и на построение чертежа, простые и сложные, на обнаружение ошибок. Обязательно обращать внимание обучающихся на метод решения задачи. Среди задач выделить опорные, решением которых должен владеть каждый учащийся.

С неумением размышлять над текстом тесно связано неумение рассуждать, особенно при выполнении заданий, для которых характерна нестандартность, уникальность ситуаций, и для выполнения такого задания у ученика нет готового алгоритма для применения в данной конкретной ситуации, ему необходимо самому, внимательно прочитав задание и поразмыслив над ним, найти в своем багаже необходимые знания и применить их. Однако именно в этом и кроется для многих обучающихся существенная трудность. Одним из выходов из сложившегося проблемного состояния может стать целенаправленное формирование учителем математики читательской грамотности обучающихся на материале математических учебных текстов, формирование смыслового чтения: находить в тексте главное, понимать структуру текста, логику изложения, задавать вопросы к тексту, разбирать примеры и решения, приводить собственные, конкретизирующие и уточняющие, примеры, и т.п. Важность учебных математических текстов вытекает из того, что в них представлены все три типа учебных знаний: декларативные знания – они содержат сведения о математических объектах, их свойствах и отношениях; это знания теоретического характера, они позволяют распознавать объекты, классифицировать их и т.п.; процедурные знания – они содержат сведения о способах действий: правила арифметических действий, алгоритмы геометрических построений, алгебраических преобразований, методах решения задач и пр.; мало знать правило, от обучающегося требуется умение применять это правило при решении учебной или практической задачи; ценностные знания – они содержат сведения о важности математического факта для решения новых задач, о рациональности и эстетичности математических решений.

К специфическим особенностям учебного математического текста можно отнести его свернутость, что влечет необходимость интенсивной мыслительной деятельности при чтении. Строгое логическое построение текста, доказательность рассуждений, определенная последовательность утверждений, наличие логических связей, сжатость изложения – все это требует напряжения мысли, сосредоточения. Кроме этого, требуется и владение некоторыми специфическими способами чтения математических текстов – самостоятельное выполнение проводимых преобразований, включая восстановление опущенных шагов и промежуточных выкладок, выполнение собственных чертежей и рисунков, необходимых для понимания текста, фиксация промежуточных выводов и пр. Этому обязательно надо учить: начиная с 5 класса организовывать специальную деятельность по работе с учебником. Другая особенность работы с математическим текстом вытекает из того, что в тексте учебника, как правило, встречаются ссылки на уже известный материал: правила, формулы, определения, теоремы и пр., и если ученик по какой-либо причине с этим материалом не знаком или забыл его, он не всегда может восстановить этот пробел самостоятельно.

Простое чтение в таких случаях приводит к недопониманию прочитанного, а это влечет за собой неспособность применять полученную информацию и, как следствие, формализм процесса чтения. Надо учить школьников задавать вопросы и искать на них ответы в учебнике, еще раз перечитать текст или обратившись к предыдущим разделам.

При организации работы по обучению чтению математического текста следует обратить особое внимание на подбор заданий и вопросов к тексту. Их можно распределить по трем группам, и надо обязательно включать задания, относящиеся к каждой из групп. Группа 1 – задания на общее понимание текста, ориентацию в тексте: определить тему и понять его основную идею, осознать основные логические связи и отношения между изложенными фактами, найти в тексте информацию, представленную в явном виде, а также на основе фактов, имеющих в тексте, сформулировать прямые выводы и заключения, переформулировать информацию. Группа 2 – задания на глубокое и детальное понимание содержания и формы текста: проводить анализ представленной в тексте информации, интерпретировать ее, обобщать, формулировать на ее основе более сложные выводы и оценочные суждения. Группа 3 – задания на использование информации из текста для решения задач, в тексте не описанных, в том числе требующих привлечения дополнительных знаний.

В качестве приемов работы с текстом можно рекомендовать следующие: разбить текст на отдельные фрагменты и озаглавить каждый фрагмент, выделить в нем главное содержание; привести свой пример, аналогичный примеру из текста; задать вопросы к тексту; переформулировать приведенные утверждения, найти эквивалентные формулировки; сделать свой чертеж, отличающийся от чертежа в учебнике (при изучении геометрии), ввести свои обозначения и пересказать текст с учетом изменений.

Для формирования умений смыслового чтения, работы с математической информацией различных типов можно рекомендовать организовать работу обучающихся созданию справочных материалов к каждой задаче по геометрии с использованием полного объема информации по данной теме с 7 по 9 класс. Первый этап работы – поиск информации и понимание прочитанного. Обучающиеся сначала самостоятельно анализируют большое количество тестов, устанавливают вид каждого задания и понимают, что первыми идут треугольники, потом четырехугольники, потом окружность, потом задачи на готовых чертежах и задания с выбором ответа. Первым справочным материалом станут материалы по теме «Треугольники». Ученики просматривают весь учебник геометрии с 7 по 9 класс и выписывают все, что касается треугольников, но с помощью краткой записи, схем, рисунков. Точно по этой же схеме были готовятся и все последующие справочные материалы. Второй этап – преобразование и интерпретация. Учащиеся учатся с помощью учителя преобразовывать текст задачи, используя новую информацию, задавать наводящие вопросы, раскручивать текст по спирали снизу-вверх. Все ответы дают подготовленные справочные материалы. Завершающий этап – оценка информации. На этом этапе учащиеся сами пробуют решать задачи по геометрии. Таким образом, обучающиеся уже 9 класса, за два года подготовительной работы смогут преодолеть минимальный порог баллов по геометрии на ОГЭ по математике.

Целесообразно с 5 класса учить обучающихся использовать стратегии смыслового чтения, например:

Стратегия № 1. Направленное чтение. Цель: сформировать умение целенаправленно читать учебный текст. Задавать проблемные вопросы, вести обсуждения в группе. 1. Актуализация. Прием «Ассоциативный куст»: учитель пишет ключевое слово или заголовок текста, учащиеся один за другим высказывают свои ассоциации, учитель записывает. Использование этого приема позволяет актуализировать знания, мотивировать последующую деятельность, активизировать познавательную деятельность учащихся, настроить их на работу. 2. Ученики про себя читают небольшой по объему текст или часть текста, останавливаясь на указанных местах. 3. Учитель задает проблемный

вопрос по прочитанному. 4. Ответы нескольких учеников обсуждают в классе. 5. Ученики делают предположение относительно дальнейшего развития события.

Стратегия № 2. Чтение в парах – обобщение в парах. Цель: сформировать умение выделять главное, обобщать прочитанное в виде тезиса, задавать проблемные вопросы. 1. Ученики про себя читают выбранный учителем текст или часть текста. 2. Учитель объединяет учащихся в пары и дает четкий инструктаж. Каждый ученик поочередно выполняет две роли: докладчик – читает и обобщает содержание в виде одного тезиса; респондент – слушает докладчика и задает ему два вопроса по существу. Далее происходит смена ролей. 3. Учитель привлекает всех учащихся к обсуждению.

Стратегия № 3. Читаем и спрашиваем. Цель: сформировать умение самостоятельно работать с печатной информацией, формулировать вопросы, работать в парах. 1. Ученики про себя читают предложенный текст или часть текста, выбранные учителем. 2. Ученики объединяются в пары и обсуждают, какие ключевые слова следует выделить в прочитанном. (Какие слова встречаются в тексте наиболее часто? Сколько раз? Какие слова выделены жирным шрифтом? Почему? Если бы вы читали текст вслух, то, как бы вы дали понять, что это предложение главное? Речь идет о выделении фразы голосом. Здесь скрывается ненавязчивое, но надежное заучивание.) 3. Один из учеников формулирует вопрос, используя ключевые слова, другой – отвечает на него. 4. Обсуждение ключевых слов, вопросов и ответов в классе. Коррекция.

Стратегия № 4. Дневник двойных записей. Цель: сформировать умение задавать вопросы во время чтения, критически оценивать информацию, сопоставлять прочитанное с собственным опытом. 1. Учитель дает указание учащимся разделить тетрадь на две части. 2. В процессе чтения ученики должны в левой части записать моменты, которые поразили, удивил, напомнили о каких-то фактах, вызвали какие-либо ассоциации; в правой – написать лаконичный комментарий: почему именно этот момент удивил, какие ассоциации вызвал, на какие мысли натолкнул.

Следует предлагать различные типы заданий, которые позволяют развивать и проверять навыки чтения.

Задания «множественного выбора»: 1) выбор правильного ответа из предложенных вариантов; 2) определение вариантов утверждений, соответствующих/не соответствующих содержанию текста/не имеющих отношения к тексту; 3) установление истинности/ложности информации по отношению к содержанию текста.

Задания «на соотнесение»: 1) нахождение соответствия между вопросами, названиями, утверждениями, пунктами плана, знаками, схемами, диаграммами и частями текста (короткими текстами); 2) нахождение соответствующих содержанию текста слов, выражений, предложений, формул, схем, диаграмм и т.д. 3) соотнесение данных слов (выражений) со словами из текста.

Задания «на дополнение информации»: 1) заполнение пропусков в тексте предложениями/несколькими словами/одним словом/формулой. 2) дополнение (завершение) предложений/доказательств.

Задания «на перенос информации»: 1) заполнение таблиц/схем на основе прочитанного; 2) дополнение таблиц/схем на основе прочитанного.

Задания «на восстановление деформированного текста»: 1) расположение «перепутанных» фрагментов текста в правильной последовательности. 2) «собери» правило, алгоритм. 3) «найди ошибку»

Необходимо понимать роль устных вычислений, так как на экзамене не разрешается использовать калькулятор. Можно научить учащихся выполнять простейшие (и не очень) преобразования устно. Важно организовать отработку такого навыка до автоматизма, на каждом уроке необходимо отводить время для проведения упражнений устных вычислений, предусмотренных программой каждого класса. Устные упражнения активизируют мыслительную деятельность учащихся, требуют осознанного усвоения учебного материала; при их выполнении развивается память, речь, внимание, быстрота реакции.

Необходимо обратить серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором начинается систематическое изучение этого предмета.

Для успешной сдачи ЕГЭ следует увеличить долю изучения разделов геометрии в преподавании курса математики. При изучении курса геометрии следует повышать наглядность преподавания, уделять большее внимание формированию конструктивных умений и навыков.

Необходимо непрерывное развитие геометрических представлений и геометрического воображения обучающихся с 1 по 11 класс; наглядная геометрия в 1–6 классах; больше внимания геометрическому моделированию и конструированию (из плоских и пространственных фигур), геометрическим чертежам, построениям, изображениям от руки и с помощью различных чертежных инструментов, на миллионной и клетчатой бумаге.

При изучении геометрии следует активнее повышать наглядность преподавания, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач. В процессе преподавания геометрии в 10-11 классах необходимо сконцентрироваться на освоении базовых объектов и понятий курса стереометрии (углы в пространстве, многогранники, тела вращения, площадь поверхности, объем и т.д.), а также актуализировать базовые знания курса планиметрии. Целесообразно использовать любые приемы и средства, которые способствовали бы визуализации обучающимся задач. Это не только построение чертежей по условию задачи, это различные предметные модели (полезно для каждой решаемой задачи иметь соответствующую ей модель-подсказку, чтобы использовать ее для визуализации условия, поиска и проверки решения), компьютерные программы, позволяющие выполнять стереометрические чертежи. Полезно выделить эту работу в отдельный тематический практикум, на котором обучающиеся тренировались бы в изображении и моделировании планиметрических чертежей пространственных тел, построении чертежей по условию задачи (в различных ракурсах, выбирая наиболее удобный для поиска решения), можно также организовать данную работу в рамках проекта. Недостаток графических, геометрических представлений отражается и на результатах выполнения заданий из других разделов курса математики. Не более половины участников экзамена могут переформулировать условие с формального языка на графический и наоборот. Справиться с проблемой поможет усиленная работа с графиками, в том числе использование соответствующих компьютерных программ.

Для того, чтобы решить стандартную задачу по теме, ученик должен уметь определять вид задачи и знать основные этапы ее решения.

По характеру требований геометрические задачи можно разделить на три основных вида:

1. Задачи на нахождение искомого. В задачах этого класса требование состоит в том, чтобы найти, распознать какое-то искомое. При этом искомым могут быть величина, отношение, какой-то объект, предмет, его положение, форма и т.д. Из геометрических задач сюда относятся вычислительные задачи, где нужно найти длину отрезка, величину угла, площадь фигуры, объем тела и т.п.

2. Задачи на доказательство или объяснение. В задачах этого класса требование состоит в том, чтобы убедиться в справедливости некоторого утверждения, или проверить верность или ложность этого утверждения, или объяснить, почему имеет место то или иное явление, тот или иной факт. Все задачи, требование которых начинается со слов «доказать», «проверить» или содержащие вопрос «Почему?», обычно относятся к этому классу задач.

3. Задачи на преобразование или построение. К этому классу из геометрических задач относятся те, в которых требуется преобразовать или построить какую-нибудь фигуру, удовлетворяющую заданным условиям. Характерной особенностью задач этого класса является то, что в каждой из них заданы какие-либо объекты, из которых требуется построить, сконструировать другой объект с заранее известными свойствами.

Установление вида задачи дает возможность получить готовый план ее решения: применить известный метод решения подобных задач. Конечно, встречаются задачи, определить вид которых не удастся, тогда надо использовать другие приемы (например, разбиение на подзадачи известного вида).

Если под решением задачи понимать процесс, начинающийся с момента получения задачи до момента полного завершения ее решения, то, очевидно, этот процесс состоит не только из изложения уже найденного решения, а из ряда этапов, одним из которых и является изложение решения.

Целесообразно отрабатывать процесс решения задачи по этапам:

Получив задачу, первое, что нужно сделать, – разобраться, что это за задача, каковы ее условия, в чем состоят ее требования, т.е. провести анализ задачи. Этот анализ и составляет первый этап процесса решения задачи.

Анализ надо оформить, записать. Для этого используются разного рода схематические записи, построение которых составляет второй этап процесса решения задачи.

Анализ задачи и построение ее схематической записи необходимо главным образом для того, чтобы найти способ решения задачи. Поиск способа решения и составляет третий этап процесса решения задачи.

Когда способ решения задачи найден, его нужно осуществить, – это и будет четвертый этап процесса решения задачи – этап осуществления (изложения) решения.

После того как решение осуществлено и изложено (письменно или устно), необходимо убедиться, что это решение правильное, что оно удовлетворяет всем требованиям задачи. Для этого производят проверку решения, что составляет пятый этап процесса решения задачи.

При решении многих задач, кроме проверки, необходимо еще произвести исследование задачи, а именно установить, при каких условиях задача имеет решение и притом, сколько различных решений в каждом отдельном случае; при каких условиях задача вообще не имеет решения и т.д. Все это составляет шестой этап процесса решения задачи.

Убедившись в правильности решения и, если нужно, произведя исследование задачи, необходимо четко сформулировать ответ задачи, – это седьмой этап процесса решения.

В учебных и познавательных целях можно произвести анализ выполненного решения, в частности установить, нет ли другого, более рационального решения, нельзя ли задачу обобщить, какие выводы можно сделать из этого решения и т.д. Все это составляет последний, необязательный, восьмой этап процесса решения задачи.

Структура процесса решения задачи зависит от характера задачи и, конечно, от того, какими знаниями и умениями обладает решающий задачу.

Приведенная схема процесса решения задачи является лишь примерной. При фактическом решении указанные этапы обычно не отделены друг от друга, а переплетаются между собой. Так, в процессе анализа задачи обычно производится и поиск пути решения. При этом план решения устанавливается не до осуществления решения, а в процессе. Тогда поиск решения ограничивается лишь нахождением идеи решения. Порядок этапов тоже может меняться.

Из указанных восьми этапов пять являются обязательными, и они имеются (в том или ином виде) в процессе решения любой задачи. Это этапы анализа задачи, поиска способа ее решения, осуществления решения, проверка решения и формулирование ответа. Остальные три этапа (схематическая запись, исследование задачи и заключительный анализ решения) являются не обязательными.

Важно, чтобы обучающиеся понимали, что приведенный алгоритм может быть применим к любой математической задаче – и арифметической, и геометрической.

При решении геометрических задач на первых уроках целесообразно предложить учащимся следующий алгоритм решения:

- Изучить условие задачи. Выполнить эскиз рисунка, соответствующий условию данной задачи.
- Уяснить, что необходимо найти в задаче и что для этого необходимо знать.
- Из системы опорных задач выделить часто повторяющиеся задачи (желательно сопроводить иллюстрацией), которые будут входить в ход решения данной задачи.
- Выяснить, какие из ранее изученных задач могут быть полезны при решении данной задачи.
- Учитывая предыдущий шаг, переформулировать данную задачу. Попробовать решить ее.

Зная систему опорных задач, учитель четко планирует необходимость использования конкретной опорной задачи при решении данной задачи. Это дает возможность обучить учащихся приему «разложения» сложной задачи на более простые составляющие задачи.

Целесообразно показать обучающимся, что при решении задач, в том числе геометрических, можно использовать аналитический и синтетический методы. При аналитическом методе решения задач учащиеся должны четко представлять, что анализ состоит в том, что рассуждения ведутся от искомого к данным. Ведущий вопрос – «Что надо знать, чтобы ответить на главный вопрос задачи?». Проводя анализ задачи, необходимо обращать внимание учащихся на то, что иногда условия задачи дают подсказку на очередной ведущий вопрос. При синтетическом методе решения задач учащиеся должны понимать, что синтетические рассуждения – это рассуждения с последующим переходом (с помощью логических умозаключений) от данных условий задачи к ее заключению. Ведущий вопрос в этом случае – «Что мы можем узнать исходя из данных условий задачи?».

В курсе планиметрии основным способом, помогающим организовывать материал, усвоить всю совокупность свойств фигуры, является создание некоторого образа, связываемого с понятием. Созданию такого образа помогает многократное выполнение одного и того же чертежа, на котором все свойства видны. Этому способствуют и такие методические приемы, как обзор всех свойств, проводимый учителем, или опрос не по отдельным свойствам или теоремам, а по всей совокупности свойств фигуры: «Что ты знаешь о равнобедренном треугольнике?», «Перечисли все свойства параллелограмма» и т.д.

В уроки математики необходимо включать задания практической направленности, так как это способствует пониманию роли математики в мире. Процесс обучения решению прикладных задач в основной школе целесообразно разбить на две степени:

1 степень – это подготовительная степень (5-6 классы), на которой осуществляется решение простейших прикладных задач, встречающихся в жизни ученика. На этом этапе у учащихся формируются умения анализировать задачу, составлять различные модели на этапе поиска решения задачи, применять различные методы решения, получать различные разрешающие модели, анализировать полученный ответ.

2 степень – (7-9 классы) степень овладения основными элементами решения прикладных задач с помощью математического моделирования. На этой ступени необходимо систематизировать и обобщить знания по структуре прикладных задач и этапам работы с ними, обучить школьников сознательному выполнению каждого из этих этапов решения прикладной задачи в отдельности. На этой ступени прикладные задачи выступают как средство изучения математической теории.

При работе с текстовой задачей учителю необходимо предлагать дополнительную работу над задачей, либо давать другую форму представления задачи, либо в задачах необходимо переформулировать вопрос.

При изучении курса алгебры учителям математики следует больше внимания уделять культуре вычислений и преобразований, применяя рациональные методы вычислений, также решению тригонометрических уравнений и корректному отбору корней, показательных и логарифмических неравенств, задач математического анализа. При обучении математике следует решать большое количество задач по каждой теме, изучать различные методы решения задач. Для актуализации ранее изученного материала подборку заданий можно проводить как тематическую: «Решение иррациональных уравнений и неравенств», «Решение тригонометрических уравнений и неравенств», «Решение показательных уравнений и неравенств», «Решение логарифмических уравнений и неравенств», по методам решения задач.

Задачи на вычисление сумм налогов, процентов по вкладу или кредиту, другие задачи финансового характера должны стать постоянным инструментом на уроках математики, поскольку эти задачи связывают наш предмет с окружающим миром и повседневной жизнью, позволяют учащимся не забыть правила вычисления процентов.

Рассмотрим методические приемы, которые целесообразно использовать в процессе обучения по темам, вызвавшим наибольшие трудности как в 2025, так и в 2024 годах при выполнении КИМ ЕГЭ.

Формирование навыков *преобразования и вычисления выражений, включающих арифметические операции, а также умения применять свойства и признаки делимости* — важнейшая часть математического образования. Важно, чтобы учащиеся поняли, как и почему выполняются вычисления, научились использовать рациональные методы и способы сокращения вычислений.

Основные методические приемы обучения преобразованию и вычислению выражений:

1. Система устных упражнений: Быстрая тренировка навыков устного счета и быстрого преобразования выражений (пример: «сумма двузначных чисел», «кратность числу 3 или 5»).

2. Игры и соревнования: Проведение игр на быстроту и точность вычислений (например, эстафета «Быстрое умножение», соревнование «Делимость на время»).

3. Работа с алгоритмами: Объяснение и многократное повторение порядка действий в выражениях, использование правил приоритета операций (например, сначала выполняется умножение и деление, затем сложение и вычитание).

4. Метод пропуска и восстановления: Ученикам предлагается решить выражения, где пропущены некоторые элементы (цифры, знаки действий, скобки), и нужно их восстановить, исходя из свойств арифметических операций.

5. Алгебраические преобразования: Использование свойств и признаков делимости для упрощения выражений (например, сокращение дробей, вынесение общего множителя за скобки).

6. Использование калькулятора: Хотя и нежелательно злоупотреблять калькулятором, иногда полезно разрешить его использование для проверки вычислений и объяснения разницы между ручным и машинным счетом.

7. Задания на проверку вычислений: Например, дана сумма или произведение чисел, а ученикам нужно проверить, подходит ли данная цифра на последнюю позицию суммы или произведения, используя признаки делимости.

8. Смешанные задачи: Решение задач, где требуется комбинировать свойства и признаки делимости с обычными операциями сложения, вычитания, умножения и деления.

Примерные задания:

- Задание на признаки делимости:

Дано число 12345. Нужно определить, делится ли оно на 3, 5 и 9, используя признаки делимости.

- Задание на комбинированные вычисления:

Нужно вычислить выражение

$$(12 \cdot 15) \div 60 + 2^3 - 7.$$

- Задание на свойство сокращаемости дробей:

Вычислите значение дроби $36/60$, используя признак делимости на 2, 3 и 6.

Эти методические приемы помогут учащимся эффективно освоить правила и методы преобразования и вычисления выражений, включающих арифметические операции, и применять свойства и признаки делимости.

Учителям 6 классов рекомендуется также рассмотреть интерактивные методические кейсы <https://content.edsoo.ru/case/subject/6/>.

Формирование умения *решать задачи логического содержания* на уроках математики – ключевая составляющая развития математического мышления. Вот несколько методических приемов, которые могут помочь в этом процессе:

1. Разбор и анализ задач:

– Разбор задачи: Проводите совместный разбор условий задачи. Объясните ученикам, как выделять ключевые элементы, такие как дано, требуется найти, условия и ограничения.

– Поиск аналогий: Поощряйте учащихся находить и анализировать аналогичные задачи. Это помогает в понимании структуры задачи и применении уже известных методов.

2. Пошаговый подход:

– Декомпозиция задачи: Учите учащихся разбивать сложную задачу на более простые части. Это облегчит процесс поиска решения.

– Поэтапное решение: Поощряйте поэтапное решение, где учащиеся сначала выполняют простые вычисления или находят отдельные элементы, прежде чем переходить к более сложным частям задачи.

3. Использование различных стратегий решения:

– Гипотезы и предположения: Побуждайте учеников создавать гипотезы и проверять их, чтобы найти решение задачи.

– Обратный метод: В некоторых случаях полезно начать с конца и "прийти" к началу, особенно если задача кажется запутанной или сложной.

4. Развитие критического мышления:

– Постановка вопросов: Научите задавать вопросы к тексту задачи: «Что известно?», «Чего не хватает?», «Какие операции нужно выполнить?».

– Анализ ошибок: Помогите учащимся научиться анализировать и исправлять ошибки. Это укрепит их понимание и позволит избежать таких же ошибок в будущем.

5. Практика и повторение:

– Регулярная практика: Включайте в уроки регулярные упражнения на решение логических задач, чтобы закреплять навыки.

– Вариативность задач: Используйте задачи разной сложности и содержания, чтобы видеть, как ученики применяют свои навыки в разных контекстах.

6. Интерактивные методы и игры:

– Групповые обсуждения: Организуйте групповые обсуждения задач, где учащиеся могут делиться своими подходами и совместно находить решения.

– Игровые формы: Интегрируйте логические игры, такие как головоломки или математические квесты, чтобы развивать логическое мышление в интересной и доступной форме.

7. Использование наглядных материалов:

– Схемы и диаграммы: Визуализация задачи с помощью схем, диаграмм, графиков может помочь в ее понимании и решении.

– Реальные примеры: Используйте примеры из реальной жизни для реализации практических задач, что увеличит заинтересованность учеников.

Эти приемы помогут учителям создать многогранный подход к обучению решению логических задач, который учитывает различные стили обучения и потребности учеников.

Изучение неравенств — это важная часть математики, и успешное освоение рациональных, показательных и логарифмических неравенств требует продуманного подхода и использования разнообразных методических приемов. Здесь описаны приемы, которые помогут ученикам не только освоить теоретические аспекты, но и научиться решать неравенства разных типов.

1. Понятийный аппарат и введение теорем:

Важнейший этап — это тщательное объяснение определений и основных свойств неравенств. Например, для логарифмического неравенства важно разобрать область допустимых значений (ОДЗ), интервал изменения основания логарифма и как меняются знаки неравенства при смене оснований.

2. Обзор методов решения:

Учитель должен подробно остановиться на методах решения неравенств разных типов.

Например:

- Рациональные неравенства решаются методом интервалов.
- Показательные неравенства зависят от знака основания.
- Логарифмические неравенства начинаются с определения ОДЗ и требуют аккуратного рассмотрения знаков неравенства при переходе к другим основаниям.

3. Графический подход:

Использование графиков функций для визуализации решений неравенств. Например, можно построить графики логарифмической и показательной функций и показать, как именно решается неравенство графически.

4. Алгоритмизированные решения:

Разъяснение пошагового алгоритма решения неравенств, чтобы ученик понимал последовательность действий:

- Найти ОДЗ.
- Переход к удобному виду неравенства.
- Решение неравенства (методом интервалов, переходом к новому основанию и т.д.).
- Проверка полученного решения.

5. Работа с типовыми примерами:

Сначала рассматриваются простые примеры, далее переходят к более сложным случаям. Например, начать с простейших логарифмических неравенств, а затем перейти к сложным, связанным с комбинацией логарифмов и корней.

6. Практические задания:

Очень важно предусмотреть большое количество практических заданий разного уровня сложности. Например, задания на упрощение неравенств, решение рациональных неравенств методом интервалов, логарифмических неравенств с разными основаниями.

7. Проверка и коррекция знаний:

Организация самостоятельных работ, тестов, проверяющих умение решать неравенства разных типов.

Обратная связь с учениками: объяснение ошибок и демонстрация правильных решений.

8. Диагностика и работа над ошибками:

Анализ типичных ошибок, допущенных учащимися при решении неравенств, и работа над недопущением аналогичных ошибок в будущем.

При организации работы очень важно следить за правильностью выполнения первых шагов при решении неравенств, так как ошибка на ранних этапах приведет к неверному ответу. Регулярно проводите диагностические работы, чтобы вовремя выявлять проблемы и

корректировать учебный процесс. Используйте как можно больше наглядных примеров и графических иллюстраций, чтобы учащиеся смогли визуализировать решения.

Эти методические приемы помогут учащимся успешно освоить методы решения неравенств и уверенно применять их на практике.

Формирование умения *решать текстовые задачи на определение средней скорости движения* требует последовательного и методического подхода. Вот несколько приемов, которые могут быть полезны в процессе обучения:

1. Визуализация: Использовать рисунки, схемы и диаграммы, чтобы представить ситуацию задачи. Например, рисование трека со стрелками, указывающими направления движения, помогает ученикам лучше понять задачу.

2. Моделирование: Создание физических моделей или использование игрушек и других предметов для имитации движения. Это позволяет наглядно увидеть, как перемещение объектов со временем влияет на их среднюю скорость.

3. Интерактивные технологии: Использование компьютерных симуляций или анимаций, которые показывают движение в реальном времени и помогают визуализировать взаимоотношения между расстоянием, временем и скоростью.

4. Пошаговый анализ задачи: Разбиение задачи на части: выяснение, что дано, что нужно найти, и какие формулы использовать. Например, выделение отдельных этапов движения и определение скорости на каждом из них.

5. Контекстуализация: Придумывание задач, основанных на реальных жизненных примерах, которые важны и интересны ученикам. Это может быть, например, сравнение скорости поездки на автобусе и велосипеде до школы.

6. Практические занятия: Проведение уроков на улице или в спортзале, где ученики могут измерять скорость своего движения на конкретных дистанциях с помощью секундомеров.

7. Дискуссии и работа в парах/группах: Организация обсуждений, где ученики могут поделиться своими подходами к решению задач. Парная или групповая работа позволяет обмениваться идеями и методами решения.

8. Рефлексия и самооценка: Выделение времени в конце урока для обсуждения того, что было наиболее понятным, а что вызвало трудности. Ученики могут писать короткие эссе о том, как они подошли к решению задач.

9. Платформы и онлайн ресурсы: Использование образовательных платформ и приложений, предлагающих интерактивные задачи, которые развивают навыки решения проблем по математике.

10. Построение аналогий: Сравнение движений, например, в физике или других науках, чтобы укрепить понимание концепта средней скорости.

Используя различные методические приемы, можно сделать изучение темы средней скорости движения более увлекательным и доступным для учащихся с различным уровнем подготовки.

Формирование умения *решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин* — это важная часть школьного курса геометрии. Эффективные методические приемы помогут ученикам уверенно и успешно справляться с решением таких задач, укрепляя навыки пространственного мышления и логики.

1. Наглядность и моделирование:

Одним из важнейших приемов является использование наглядных моделей и чертежей. Например, куб, параллелепипед, пирамида, цилиндр и другие фигуры можно изготавливать из бумаги или пластилина, что позволяет ученикам буквально «видеть» и ощущать фигуру, легче понимать ее свойства и связи между величинами.

2. Работа с задачами-шаблонами:

Решение типовых задач помогает ученикам понять алгоритм и логику решения задач подобного типа. Обычно задачи начинаются с простых, а затем постепенно усложняются. Например, задачи на нахождение объема прямоугольного параллелепипеда с известными сторонами или площади боковой поверхности цилиндра.

3. Применение алгоритмов и схем:

Учитель объясняет пошаговый алгоритм решения задач, например, «если известна сторона и диагональ грани куба, то как найти объем?»

Схема может выглядеть так:

- Найти длину ребра куба.
- Использовать формулу объема куба.
- Подставить найденное значение и вычислить результат.

4. Визуализация на плоскости:

Часто стереометрические задачи удобно решать, рисуя сечения фигур на плоскостях. Например, рисунок поперечного сечения цилиндра позволяет увидеть окружность и вычислить площадь круга.

5. Геометрические модели и чертежи на компьютере:

Современные технологии предоставляют возможность использовать интерактивные программы для моделирования и изучения геометрических фигур. Например, GeoGebra или специализированные программы для построения 3D-моделей.

6. Практические задания:

Задачи на измерение реальных объектов (например, коробки, банок, бутылок) помогают ученикам лучше понять практическое применение геометрии и соотношения между размерами и объемом.

7. Использование аналогий и сравнений:

Иногда полезно сравнить знакомые двумерные фигуры с трехмерными объектами. Например, плоский треугольник и тетраэдр имеют много общего в плане площадей и высот.

Примерные задания:

- Простейшие задачи на объеме и площади поверхностей:

Прямоугольный параллелепипед: Длина, ширина и высота параллелепипеда равны соответственно 5 см, 4 см и 3 см. Найдите его объем и площадь полной поверхности.

Куб: Ребро куба равно 6 см. Найдите его объем и площадь полной поверхности.

Шар: Радиус шара равен 3 см. Найдите его объем и площадь поверхности.

- Более сложные задачи на сочетания величин:

Цилиндр: Высота цилиндра равна 8 см, а радиус основания — 3 см. Найдите объем и площадь боковой поверхности.

Пирамида: Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см, а высота — 8 см. Найдите объем пирамиды.

Конус: Радиус основания конуса равен 4 см, а длина образующей — 5 см. Найдите объем и площадь боковой поверхности.

На уроках необходимо использовать наглядные материалы и модели, чтобы облегчить восприятие сложных фигур. Проводите регулярные диагностики, чтобы оперативно корректировать процесс обучения. Включайте в уроки элементы творчества и практического применения геометрии, чтобы повысить интерес учащихся.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно освоить решение простейших стереометрических задач на нахождение геометрических величин.

Задачи на *нахождение средней скорости* требуют умения правильно *составлять математическую модель*, учитывать нюансы условия и использовать свойства средней скорости. Формирование этих навыков невозможно без правильного педагогического подхода. Рассмотрим основные методические приемы, которые помогут обучающимся эффективно решать такие задачи.

1. Наглядность и аналогии:

Объяснять задачи на среднюю скорость удобнее всего с использованием наглядных схем и графиков. Например, на бумаге или доске можно рисовать отрезки пути, указывать скорости на разных участках и, двигаясь шаг за шагом, выводить формулу средней скорости.

2. Использование шаблонов:

Учитель предоставляет ученикам готовые формулы и шаблоны решения задач на среднюю скорость, постепенно продвигаясь от простых к более сложным задачам.

3. Пошаговый разбор задачи:

Ученики должны научиться последовательно следовать шагам решения:

- Записать условие задачи.
- Составить схему или рисунок, отражающий участки пути и соответствующие скорости.
- Определить искомую величину.
- Применить формулу средней скорости.
- Проверить результат на разумность.

4. Работа с ошибками:

Чаще всего ошибки возникают из-за непонимания, что средняя скорость не равна сумме скоростей, деленной на количество участков. Важно анализировать типичные ошибки и учить учеников искать и исправлять их.

5. Графический подход:

Иногда полезно показать зависимость средней скорости от времени или расстояния графически. Например, построить график скорости от времени и вывести среднюю скорость как наклон секущей.

6. Решение типовых задач:

Решение большого количества типовых задач помогает выработать навыки построения и исследования математической модели. Учитель предоставляет стандартные задачи и проводит их подробный разбор.

7. Игровые и соревновательные элементы:

Соревнования по решению задач на скорость или игра «кто быстрее решит задачу» могут придать процессу обучения дополнительный стимул и мотивацию.

Примерные задания:

– Простейшие задачи на среднюю скорость:

Турист прошел пешком 3 км за 1 час, а затем проехал на велосипеде 12 км за 2 часа. Найдите среднюю скорость туриста за все время движения.

Автомобиль едет со скоростью 60 км/ч первые 2 часа, затем увеличивает скорость до 80 км/ч и едет еще 3 часа. Найдите среднюю скорость автомобиля за все время движения.

– Задачи средней сложности:

Велосипедист проезжает участок длиной 10 км со скоростью 20 км/ч, затем возвращается назад со скоростью 15 км/ч. Найдите среднюю скорость велосипедиста за все время движения.

Грузовик проходит путь длиной 120 км за 3 часа, затем поворачивает обратно и проходит 60 км за 1 час. Найдите среднюю скорость грузовика за все время движения.

– Задачи повышенной сложности:

Автобус проезжает 20 км со скоростью 40 км/ч, затем ожидает пассажиров 15 минут и едет оставшиеся 30 км со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость автобуса за все время движения.

Катер проходит 30 км по течению реки за 1 час, затем разворачивается и проходит обратно 20 км за 2 часа. Найдите среднюю скорость катера за все время движения.

В процессе обучения обязательно используйте наглядные пособия и схемы, чтобы облегчать восприятие сложных задач. Включайте в уроки элементы игры и соревнования, чтобы поднять интерес учащихся. Регулярно диагностируйте уровень освоения темы, чтобы корректировать процесс обучения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно решать задачи на нахождение средней скорости.

Наличие в Интернете открытого банка заданий КИМ ЕГЭ по базовой математике позволяет учителям включать эти задания в текущий учебный процесс, а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и устранять их в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач.

Основой успешной сдачи ЕГЭ является правильно организованное повторение. Системный подход к повторению изученного материала – одна из главных задач при подготовке к экзаменам, должна быть спланирована система текущего повторения курса математики.

Учителям необходимо обязательно проводить входящую и текущую диагностику достижений каждого учащегося для индивидуального подхода в подготовке. Рекомендуются выделить группу обучающихся, показывающих по результатам диагностических работ низкие результаты, с которыми следует проводить корректирующие мероприятия, целенаправленно выделяя задания, наиболее доступные для выполнения. Для учащихся с высокой мотивацией к изучению математики возможна организация элективных курсов в старшей школе для удовлетворения познавательных потребностей по решению заданий повышенного и высокого уровней сложности.

Систему контроля знаний, умений и навыков, учащихся необходимо выстраивать, используя для этого задания, аналогичные заданиям экзаменационных материалов. В арсенале учителя должны быть средства и методы, позволяющие обеспечить дифференцированный подход к учащимся, предоставить для учащихся со слабой подготовкой возможность более длительной отработки умений в ходе решения простых задач, а для более подготовленных – достаточно быстрый переход к решению задач повышенного уровня. В этом большую помощь могут оказать практикумы, включающие наборы задач по разным темам, допускающие самопроверку.

Также при подготовке к ЕГЭ по математике 2026 года надо учитывать проекты спецификации и демоверсии КИМ ЕГЭ 2026, анонсированные на сайте ФГБНУ «ФИПИ».

Рекомендации, связанные с метапредметными аспектами подготовки:

- усилить в преподавании коммуникативную и практическую направленность;
- способствовать формированию умений смыслового чтения и информационной переработки текстов посредством конспектирования, реферирования, составления планов и отзывов и пр.;
- организовывать деятельность учащихся, нацеленную на формирование навыка речевого самоконтроля, умения анализировать и корректировать свои устные и письменные высказывания в соответствии с нормами современного русского литературного языка, а также коммуникативной задачей;
- проводить на уроках работу с текстами различных стилей (научно-популярного, публицистического, официально-делового и т.д.);
- учить понимать, анализировать, интерпретировать текст в знакомой и незнакомой познавательных ситуациях;
- совершенствовать систему работы по развитию речи учащихся, направленную на формирование умения оперировать информацией, умения аргументировать собственную позицию по данной проблеме, умения отбирать и использовать необходимые языковые средства в зависимости от замысла высказывания;
- целенаправленно обучать аргументированию: поиску аргументов, их видам, логичному выстраиванию;
- уделить особенное внимание правильному заполнению бланков ответов, письму печатными буквами.

Трудности, обусловленные неспособностью самостоятельно находить способ решения новой задачи, проявляются в неспособности обучающихся «принять» и «удержать» учебную задачу, неумении применить в стандартной ситуации изученный алгоритм действий или теоретические знания, неготовности найти способ решения новой задачи, могут иметь общую причину, кроющуюся в недостаточной сформированности учебной самостоятельности. Это может быть следствием того, что ученик привыкает все действия осуществлять под руководством и управлением учителя. Это состояние ученика можно назвать обученной пассивностью. Чтобы этого не происходило, следует уже в 5–6 классах давать обучающимся больше самостоятельности.

Для этого необходимо предлагать не конкретные действия, которые повторяются учеником без их осмысления, а схему действий, которая представляет действия в обобщенном виде; усвоивший схему ученик сможет выполнять действия самостоятельно в различных учебных и жизненных ситуациях. Учить ставить вопросы и выражать мысль другими словами, переформулировать утверждения. Показывать и разбирать разные способы решения задачи, содержащие разные рассуждения. Разрушить стереотип, что ищем единственно верное решение, известное только учителю. Учить использовать знакомые задачи или более простые случаи. Предлагая обучающимся новую задачу, всегда полезно задать вопрос, решали ли они похожую задачу, чем она была похожа, каким было ее решение.

Согласованное сотрудничество всех участников образовательного процесса: учителя, ученика, родителей, осознание ответственности каждого из них в полной мере обеспечит и качественную подготовку к итоговой аттестации, и ее достойные результаты. Роль родителей в подготовке выпускников к ГИА включает в себя не только конкретные действия по поддержке ребенка в период экзаменов, но и создание условий для развития здоровой, успешной, психологически зрелой личности. Необходимо своевременно знакомить родителей и обучающихся с нормативными документами по подготовке к экзаменам, информировать о процедуре итоговой аттестации, особенностях подготовки к тестовой форме сдачи экзаменов, о ресурсах сети Интернет, о результатах пробных испытаний и текущей успеваемости.

– Для предупреждения/преодоления трудностей, связанных с отсутствием устойчивых навыков применения знаний по математике в самостоятельной деятельности, важно уделить внимание формированию у обучающихся понимания, что применение знаний есть использование ранее полученной информации в новых условиях протекания деятельности или в разных видах деятельности; развитию умений анализировать и констатировать проблему, которая присутствует в учебной задаче и требует для решения определенных знаний; становлению способности выбора из памяти тех знаний, которые обеспечат успешность решения данной учебной задачи; анализу достаточности или неполноты знаний для решения поставленной задачи; оценке актуальности отобранных знаний для выполнения задания; формированию умений использовать отобранные из памяти знания для конструирования алгоритма решения; выбору формы представления – графическая, текстовая, словесная (понятийная), образная; проверке соответствия выполненных действий заданной новой ситуации и цели задания.

– Для предупреждения/преодоления трудностей самостоятельного планирования и организации учебной деятельности необходимо на разных этапах образовательного процесса организовывать работу таким образом, чтобы планирование выполнения каждого конкретного задания было отдельным этапом работы школьников. Осознанное выстраивание траектории выполнения заданий от самых простых с точки зрения количества операций до сложных – учебного исследования или проекта – позволит овладеть навыком организации своей учебной деятельности на единичных примерах.

– В работе учитель также может применять приемы, направленные на осознанное овладение навыками и развитие учебной самостоятельности, связанные с изменениями условия задания с целью его усложнения или упрощения, например: «Сформулируйте задание так, чтобы оно стало для вас легче (или сложнее). Что вы изменили в задании? Почему оно стало легче (сложнее) для вас?» Данный прием можно проводить на любом материале в любых классах, он позволяет формировать умение самостоятельно планировать учебную деятельность, проводить границу своего знания-незнания и выявлять уровень сформированности учебных действий. Обучающийся осознает, что именно делает задание для него сложным, ищет пути выполнения и, в конечном итоге, выполняет задание с четким пониманием алгоритма действия и своих возможностей. Постепенно обучающиеся овладевают умением самостоятельно определять причину сложности в выполнении задания, находят границу того, что они могут выполнить на данный момент изучения предмета и что для них трудно. При использовании дифференцированного подхода к обучению обучающиеся сами выбирают степень своей учебной самостоятельности. Целесообразно использовать листы самооценки, которые заполняют обучающиеся. Они могут быть разной степени обобщения, но в любом случае их заполнение способствует формированию у школьников умений отслеживать свои успехи и сложности в учебе, анализировать эффективность использования различных способов овладения материалом для процесса собственного обучения, формирует умение учиться.

– При формировании у обучающихся умений ставить самостоятельно цели обучения, планировать деятельность для достижения определенного результата педагогу целесообразно озвучивать цели выполнения каждой учебной задачи и предполагаемые результаты учебной деятельности в учебном процессе (или давать задание школьникам сделать это самим). Важно создать связь учебной задачи с конечным результатом ее выполнения и способами достижения этих результатов. Путь достижения результата должен быть разбит на небольшие, понятные обучающимся этапы, успешность выполнения которых они могут отследить самостоятельно и соотнести с общим итогом. В процессе работы важно обращать внимание на возможность и необходимость корректировки действий в зависимости от успешности выполнения каждого этапа. Для обучающихся важна осознанность достижения цели и выбора пути решения. Учитель должен держать это в фокусе своего внимания и систематически осуществлять работу по формированию данных навыков.

– Для развития коммуникативных навыков следует последовательно использовать соответствующие методы и приемы организации деятельности. Важно сочетание индивидуальной и групповой работы, диалога, обсуждения учебного материала. Большое значение имеет возможность обратной связи, регулярной самопроверки и взаимопроверки школьников.

– Важна осознанность использования обучающимися умений коммуникации, направленных на формирование умений взаимо- и самооценки, рефлексии. Учитель ставит вопросы, связанные с коммуникацией: все ли поняли задание, могут объяснить задание товарищу, оценить вопрос обучающегося с точки зрения его отношения к проблеме (нейтральность, увлеченность, скептицизм) и т.п. Для рефлексии рекомендуется использовать вопросы типа «Было ли мне сложно сформулировать закономерность? Могу ли в общем рассказать, какими речевыми средствами формулируются закономерности или зависимости? Могу ли я четко сформулировать вопрос на интересующую меня тему? Совпал ли ответ, который я предполагал, с ответом, который дали мне одноклассники? Могу ли я однозначно сформулировать свою мысль в соответствии с задачей, которую я сам себе поставил или которую мне поставил учитель? Что у меня получилось с точки зрения коммуникации и выражения своих мыслей? Что я могу улучшить?» и т.п. При проведении занятий рекомендуется стимулировать обсуждение в классе, чтобы обучающиеся имели возможность взаимодействовать друг с другом. Эффективна групповая форма работы, во время которой обучающиеся обмениваются информацией, совместно вырабатывают подходы к решению проблемы.

Формирование коммуникативных УУД требует от учителя гибкости и дифференцированного подхода к каждому обучающемуся. Важно учитывать индивидуальные особенности: застенчивость, состояние здоровья, владение русским языком, взаимодействие с коллективом класса и т.п.; подбирать посильные задания, которые действительно способствовали бы улучшению предметной подготовки и формированию коммуникативных навыков.

Рекомендации методическим объединениям учителей:

- организовывать обмен опытом успешной работы педагогов по подготовке обучающихся к ЕГЭ.
- привлекать экспертное сообщество региона (члены РПК по предмету; педагоги, прошедшие обучение по программам подготовки экспертов ГИА и т.п.). По итогам проведения заседаний готовить рекомендации для педагогов с включением в них заданий ЕГЭ, адаптированных к темам и практикumам конкретных программ и УМК.
- организовать ознакомление педагогов с изменениями в КИМ ЕГЭ 2026 года.
- организовать тесное взаимодействие методических объединений и иных структур образовательной организации, родительской общественности с психологическими службами, школьными психологами в рамках подготовки обучающихся к государственной итоговой

аттестации, т.к. определенная доля неверно выполненных заданий связана с невнимательностью, волнением выпускников, отсутствием у них стрессоустойчивости и т.п.

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

– ежегодно проводить диагностику профессиональных дефицитов учителей, работающих в школах с низкими результатами освоения образовательной программы по математике,

– разрабатывать и контролировать качественную реализацию индивидуальных образовательных маршрутов на платформе «Личный кабинет педагога» для учителей школ с низкими образовательными результатами по математике, а также по запросам образовательных организаций, методических объединений, педагогов,

– организовывать работу республиканского методического объединения учителей математики по обмену эффективными методиками развития всего комплекса предметных и метапредметных умений и навыков обучающихся,

– стимулировать деятельность учителей по публикации методических разработок по вопросам повышения качества преподавания математики,

– реализовывать цикл консультативных мероприятий по математике по запросам образовательных организаций, методических объединений и учителей,

– содействовать сетевому сотрудничеству между образовательными организациями со стабильными результатами или положительной динамикой результатов ГИА по математике и с низкими результатами или отрицательной динамикой результатов ГИА по математике.

– оказывать помощь в подготовке к публикации и публиковать материалы о лучших практиках подготовки к ЕГЭ по математике.

– в содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Достижение предметных результатов обучающихся по учебному предмету «Математика»» включить вопросы, направленные на профилактику возможных трудностей обучающихся на ЕГЭ: методические приемы обучения преобразованию и вычислению выражений, включающих арифметические операции: умение выполнять вычисления и преобразования, применяя свойства и признаки делимости; методика формирования умения решать задачи логического содержания; методические приемы при изучении неравенств: рациональные, показательные и логарифмические неравенства; формирование умения решать текстовые задачи на определение средней скорости движения; методика изучения геометрии: умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин; методика обучения построению и исследованию математической модели (задача на нахождение средней скорости).

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

○ *Учителям*

Учитывая, что в каждом классе имеются дети с различным уровнем предметной подготовки по математике, необходимо готовить выпускников к ЕГЭ по предмету на базовом и повышенном уровне сложности через дифференциацию и индивидуализацию образовательного процесса.

Внутренняя дифференциация, которая представляет собой различное обучение в одной достаточно большой группе обучающихся (классе), предполагает вариативность темпа изучения материала, дифференциацию учебных заданий, выбор разных видов деятельности, определение характера и степени дозирования помощи со стороны учителя. При этом возможно разделение учащихся на группы внутри класса с целью осуществления учебной работы с ними на разных уровнях и разными методами.

В целях определения текущего уровня предметной подготовки выпускников учителям рекомендуется на регулярной основе проводить тренировочные, диагностические работы с последующим разбором допущенных ошибок, а также выявлением тем и разделов, которые вызвали затруднения. Для каждого ученика выявить имеющиеся дефициты и строить индивидуальную образовательную траекторию ученика. Определяется ожидаемый уровень подготовки по предмету.

Необходимо учитывать гибкость траектории, предусмотреть возможность смены уровня с профильного на базовый и наоборот. Ученики и родители должны иметь полную информацию в требованиях, предъявляемых к уровню подготовки выпускников по математике, и критериях оценивания работ выпускников.

Во время проведения различных этапов урока математики нужно предлагать обучающимся задания разного уровня сложности, такие как:

- задания на перевод информации из одной формы представления в другую;
- задания, условия которых представлены в различной форме (словесной, наглядной);
- задания, направленные на формирование приемов мыслительной деятельности, качеств мышления;
- задания, направленные на систематизацию знаний и повышение объема памяти;
- задания, направленные на развитие различных типов и видов памяти;
- решение задач различными способами и выбор наиболее рационального из них, при этом полезно на этапе поиска идеи решения обозначить вместе с учениками возможные способы решения и после реализации одного из них возвратиться к оставшимся.

Для усвоения программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже базового, целесообразно рекомендовать следующее.

В части дифференциации по объему учебного материала – учащимся с низким уровнем обучаемости дается больше времени на выполнение задания, более сильным учащимся выдается дополнительное задание (аналогичное основному, но более трудное или нестандартное, требующее переноса освоенных умений в новые условия).

В части дифференциации по уровню трудности – предлагать самостоятельные и контрольные работы, содержащие три уровня сложности, учащиеся выбирают подходящий для себя уровень сложности.

В части дифференциации работы по характеру помощи учащимся – тем, кто испытывает затруднения в выполнении задания, оказывается дозированная помощь (справочные материалы).

Необходима серьезная внеурочная работа под руководством подготовленных преподавателей (как в виде очных занятий, так и посредством онлайн-курсов).

Обязательность освоения базового уровня обучающимися, не претендующими на высокую оценку, означает, что вся система планируемых обязательных результатов должна быть заранее известна и понятна обучающемуся, реально выполнима, посильна и доступна.

С целью систематического повторения материала отбирать задачи, требующие для решения знаний из различных разделов изучаемого предмета.

В работе с обучающимися, демонстрирующими низкие результаты обучения, необходимо использовать приемы, направленные на предупреждение неуспеваемости.

Для учащихся, слабо овладевших или фактически не овладевших математическими компетенциями, требуемыми в повседневной жизни, и допускающих значительное число ошибок в вычислениях, при чтении условия задачи образовательный акцент должен быть сделан на формировании базовых математических компетентностей. Учебный материал старшей школы может изучаться обзорно. Дополнительно потребуется не менее 2-3 часов в неделю для ликвидации проблем в базовых предметных компетенциях. Общее количество часов математики должно быть не менее 5 часов в неделю. Для подготовки к государственной итоговой аттестации учащихся следует различными диагностическими процедурами выявить 8-10 заданий с кратким ответом, которые учащийся может выполнить, возможно, с ошибками, и в процессе обучения добиться уверенного выполнения этих заданий. Расширять круг этих заданий следует поэтапно.

Целесообразно предлагать различные виды дифференцированной помощи:

- работа над ошибками на уроке и включение ее в домашнее задание;
- предупреждение о наиболее типичных ошибках, неправильных подходах при выполнении задания;
- индивидуализация домашнего задания слабоуспевающим учащимся;
- организация самостоятельного повторения материала, необходимого для изучения новой темы;
- координация объема домашних заданий, доступность его выполнения в установленное время;
- привлечение школьников к осуществлению самоконтроля при выполнении упражнений;
- предоставление времени для подготовки к ответу у доски (краткая запись, использование наглядных пособий, плана ответа);
- указание правила, на которое опирается задание;
- дополнение к заданию (рисунок, схема, инструкция и т.п.);
- указание и разработка алгоритма выполнения задания;
- обращение к аналогичному заданию, выполненному раньше;
- расчленение сложного задания на элементарные составные части.

На занятиях с данной категорией учащихся стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических компетенций, определить наиболее успешно решаемые данными учащимися типы задач и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Необходима работа с текстом на уроках математики для формирования умения анализировать прочитанный текст, сделать из него выводы и составить математическую модель.

Особенность внутренней дифференциации на современном этапе – ее направленность не только на детей, испытывающих трудности в обучении (что традиционно для школы), но и на одаренных детей. Внутренняя дифференциация может осуществляться как в традиционной форме учета индивидуальных особенностей учащихся (дифференцированный подход), так и в системе уровневой дифференциации на основе планирования результатов обучения.

Для группы сильных обучающихся можно давать опережающие задания поискового и проблемного характера: самостоятельно подобрать материал по теме, составить схему-опору или план, найти информацию в словарях и справочниках и др. Интенсификация процесса обучения за счет повышенного уровня сложности учебного материала, разнообразия форм деятельности на уроке позволит сохранить мотивацию у школьников, демонстрирующих высокие результаты, создать условия для развития их интеллектуального потенциала.

Приоритетом в выборе методов обучения для третьей группы обучающихся с высоким уровнем подготовки может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению математики и, как правило, обладают достаточными знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо серьезная кружковая, факультативная и т.п. работа под руководством специально подготовленных преподавателей. Необходимо постоянное поддержание интереса и мотивации; развитие мышления ученика, через решение задач нестандартных и повышенной сложности, участие в олимпиадах; развитие логического мышления, умения доказывать и рассуждать, накопление различных способов и приемов, математического доказательства

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней школы на базовом уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии на базовом уровне. Помимо заданий базового уровня в образовательном процессе должны использоваться задания повышенного уровня.

При работе со школьниками, относящимися к группам с разным уровнем подготовки, рекомендуется сосредоточить внимание на выявлении текущих трудностей обучающихся и их оперативной коррекции во время учебного процесса.

Для многочисленной группы учащихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса математики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества.

Для данной группы рекомендуется помимо заданий базового уровня использовать задачи, относящиеся к повышенному уровню сложности.

Для учащихся, которые могут успешно освоить курс математики средней школы на профильном (повышенном) уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начал анализа и геометрии на профильном уровне. Количество часов математики должно быть не менее 6-7 часов в неделю. Для учащихся, которые изучают математику по программе углубленного обучения, количество часов математики обычно не менее 7-8 часов в неделю. В первую очередь нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий с кратким ответом, используя, в том числе и открытый банк заданий экзамена соответствующего уровня. Умения, необходимые для выполнения заданий указанного уровня, должны быть под постоянным

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

Индивидуальные пробелы в предметной подготовке обучающихся могут быть компенсированы за счет дополнительных занятий во внеурочное время, выдачи обучающимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала.

Наличие одинаковых существенных пробелов в предметной подготовке у значительного числа обучающихся класса требует определенной корректировки основной образовательной программы вплоть до формирования образовательной программы компенсирующего уровня.

Существенного внимания со стороны педагога требует освоение обучающимися теоретического материала курса без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Это требует организации дополнительной работы с теоретическим материалом, выполнения большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3-5 человек. При использовании технологии сотрудничества обучающиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти ответы. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность учащихся: умение формулировать проблему, способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей, способность приходить к консенсусу, умение находить баланс между слушанием и говорением.

Важнейшая роль учителя при использовании групповой работы состоит в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы, в оказании своевременной помощи при затруднениях, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии.

Формируя наборы задач для обучения целесообразно начинать с задач на использование только что изученного алгоритма и с типовой учебной ситуации, но нельзя полностью повторять формулировки уже решенных задач. В задаче должны быть не только изменены числовые данные, но и использованы другие словесные обороты для описания той же типовой ситуации. В этом случае освоение алгоритма осуществляется полностью с учетом работы над условием и осмысленным выделением математической модели. Затем можно переходить к использованию изученного алгоритма в измененной ситуации, затем – к комбинированию изученных алгоритмов в типовой ситуации и т.д. Таким образом, «лесенка» усложнения задач состоит из вариаций заданий, различающихся как по сложности деятельности, так и по контексту.

Рассмотрим примеры дифференцированных заданий, которые целесообразно использовать в процессе изучения тем, вызывающих наибольшие трудности у обучающихся при выполнении КИМ ЕГЭ как в 2025, так и в 2024 году.

Приведем дифференцированные задания для формирования умения *преобразовывать и вычислять выражения, включающие арифметические операции, а также применять свойства и признаки делимости.*

1. Базовый уровень (простые задания для закрепления навыков):

Признаки делимости: Дан ряд чисел: 15,24,35,48,56,60 15,24,35,48,56,60. Укажите, какие из них делятся на 33, на 55, на 99, на 1010.

Простое вычисление: Найдите значение выражения: $24:6+3\cdot5-724:6+3\cdot5-7$

Умножение и деление: Вычислите: $12\times15:30+812\times15:30+8$

2. Средний уровень (увеличение сложности, требуется применение признаков делимости и свойств):

Деление и признаки делимости: Какие из чисел 132,246,369,495,603 132,246,369,495,603 делятся на 33 и на 99 одновременно?

Преобразование и вычисление: Упростите и вычислите значение выражения: $(240:15)\cdot3+4288(240:15)\cdot3+42$

Работа с большими числами: Число 23 456 789 234 567 89 сократите на наибольшее возможное число, применяя признаки делимости. Какие остатки останутся?

3. Продвинутый уровень (задания, требующие комплексного применения знаний и интуиции):

Оптимизация вычислений: Используя признаки делимости, вычислите остаток от деления числа 1 234 567 890 123 456 789 0 на 33, 99, 55 и 1010.

Многоэтажные выражения: В задании содержатся вложенные скобки и многоуровневые действия. Например: $((125+15)^2-2500):((25-5)\cdot5)((125+15)^2-2500):((25-5)\cdot5)$

В процессе обучения регулярно меняйте типы заданий, чтобы поддерживать интерес и устранять утомляемость. Чаще предлагайте ученикам самостоятельную работу с последующей взаимопроверкой. Постоянно внедряйте игровые элементы и соревновательную составляющую, чтобы вдохновлять учеников на дальнейшее развитие.

Эти задания помогут ученикам эффективно освоить правила и методы преобразования и вычисления выражений, включающих арифметические операции, и научиться уверенно применять признаки делимости.

Дифференцированные задания позволяют учитывать разнообразные уровни подготовки и способности учеников. Вот несколько примеров таких заданий по теме *средней скорости движения*, которые можно адаптировать в зависимости от возможностей конкретных учеников:

Для начинающих:

1. Простые задачи на одну часть движения:

- Велосипедист проехал 10 километров за 2 часа. Какова его средняя скорость?

- Пеший турист прошел 5 километров за 1 час. Найдите его среднюю скорость.

2. Задания с готовой таблицей:

- Заполнить таблицу, где даны расстояние и время, а нужно найти скорость.

Для учеников среднего уровня:

1. Задачи с несколькими этапами:

- Машина сначала ехала 100 километров за 2 часа, а потом еще 50 километров за 1 час. Какова средняя скорость на всем пути?

- Пловец проплыл 200 метров за 5 минут, отдохнул 10 минут и проплыл еще 100 метров за 3 минуты. Найдите его среднюю скорость за все время, включая отдых.

2. Задачи с визуализацией: Решение задач с использованием готовых графиков движения, где ученикам нужно определить среднюю скорость.

Для продвинутых учеников:

1. Сложные задачи с переменными условиями:

- Два автомобиля выехали из одного города в другой. Первый ехал со скоростью 70 км/ч, а второй — 80 км/ч, однако второй автомобиль останавливался на 30 минут на обед. Какое расстояние они проехали, если оба автомобиля прибыли в пункт назначения одновременно?

2. Задачи с переменной скоростью:

- Если скорость пешехода меняется каждый час следующим образом: первый час — 5 км/ч, второй час — 4 км/ч, третий час — 6 км/ч, какова его средняя скорость за три часа?

3. Задачи на обратное движение:

- Поезд едет из города А в город Б со средней скоростью 90 км/ч, а обратно — 60 км/ч из-за ремонта путей. Найдите среднюю скорость поезда за весь путь туда и обратно.

Творческие задания:

1. Создание собственной задачи:

- Попросите учеников составить свою задачу на эту тему, используя интересные им примеры (например, маршрут любимого героя или путешествие). Это помогает укрепить понимание темы и развить творческое мышление.

2. Проекты и презентации:

- Разработать небольшой проект или презентацию о том, какую роль скорость играет в жизни (например, в транспорте, спорте, путешествиях и т. д.)

Эти задания помогают не только закрепить понятие средней скорости, но и развивать критическое мышление, навыки анализа и способность применять знания в различных ситуациях.

Дифференцированные задания *по стереометрии* можно строить таким образом, чтобы они учитывали разный уровень подготовки учеников. Задачи могут быть направлены на изучение и закрепление умения находить площади, объемы и другие геометрические величины трехмерных объектов.

Для начинающих:

1. Основные фигуры и их элементы:

- Назовите грани, вершины и ребра куба или прямоугольного параллелепипеда.

- Плоский разверток куба. Нарисуйте и определите, сколько граней, ребер и вершин имеет куб.

2. Простые вычисления:

- Найдите объем куба с ребром 3 см. Рассчитайте площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с размерами 4 см, 5 см и 6 см.

Для учеников среднего уровня:

1. Задачи на расчет объемов и площадей:

- Найдите объем цилиндра с радиусом основания 3 см и высотой 10 см.
- Вычислите площадь поверхности конуса с высотой 5 см и радиусом основания 3 см.

2. Задачи на составные тела:

- Найдите объем тела, состоящего из цилиндра и полусферы на одном из его оснований с радиусом 4 см и высотой цилиндра 6 см.

Для продвинутых учеников:

1. Сложные задачи с многогранниками:

- Найдите площадь поверхности и объем октаэдра со стороной 4 см.
- Вычислите объем усеченной пирамиды, если ее основание — квадрат со стороной 8 см, а верхнее основание — квадрат со стороной 4 см, высота усеченной пирамиды 6 см.

2. Задачи с использованием тригонометрии:

- Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды с высотой 12 см и длиной стороны основания 6 см.

Используйте тригонометрию для вычисления апофемы.

3. Задачи на применение теорем:

- Используя теорему Пифагора, найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда со сторонами 6 см, 8 см и 10 см.

Творческие и исследовательские задания:

1. Исследовательские мини-проекты:

- Изучите, как рассчитываются объемы и площади в реальных приложениях, например, в архитектуре или инженерии. Подготовьте небольшую презентацию или доклад.

2. Создание задач:

- Попросите учеников создать и решить свою задачу на нахождение объемов и площадей. Они могут использовать иллюстрации или трехмерные модели, сделанные из картона.

Дифференцированный подход позволяет каждому учащемуся продвигаться в своем темпе и условиях с продвижением от простого к сложному, что способствует более глубокому пониманию и уверенности в решении стереометрических задач.

Организация групповой работы с учетом различного уровня подготовки учащихся требует тщательной дифференциации заданий. В каждой группе можно разделять задания на подуровни сложности, чтобы участники могли поддерживать друг друга и эффективно использовать свои сильные стороны.

Приведем пример организации групповой работы по обучению решению стереометрических задач.

Организация групповой работы

1. Формирование разнородных групп: Каждая группа должна состоять из учеников с разным уровнем подготовки (низкий, средний, высокий).

2. Разделение ролей:

- Координатор: Организует работу группы и следит за выполнением задания.

- Специалист: Объясняет сложные концепции и решает более тяжелые задачи.
- Помощник: Обеспечивает помощь другим в решении и проверке решений.
- Докладчик: Презентует результаты работы группы.

Примеры дифференцированных заданий

Задача 1: Объем и площадь куба

1) Низкий уровень:

- Найдите объем куба с ребром 3 см.
- Найдите площадь одной грани куба.

2) Средний уровень:

- Найдите полную площадь поверхности куба.

3) Высокий уровень:

- Если объем куба увеличился в 8 раз, насколько увеличилась площадь его поверхности?

Задача 2: Цилиндр

1) Низкий уровень:

- Найдите площадь основания цилиндра с радиусом 2 см.

2) Средний уровень:

- Найдите объем цилиндра с высотой 5 см и радиусом основания 2 см.

3) Высокий уровень:

- Если увеличить радиус цилиндра на 50%, как изменится его объем?

Задача 3: Прямоугольный параллелепипед

1) Низкий уровень:

- Найдите длину ребра, если известна длина одной из сторон основания: длина — 4 см, ширина — 3 см.

2) Средний уровень:

- Найдите объем параллелепипеда, если его высота равна 5 см, а основания 4 см и 3 см.

3) Высокий уровень:

- Найдите длину диагонали параллелепипеда с ребрами 3 см, 4 см и 5 см.

Элементы взаимодействия между уровнями:

- Учащиеся с высоким уровнем должны объяснять решения более простых задач товарищам, стимулируя взаимопомощь.
- Учащиеся со средним уровнем готовности могут выступать в роли модераторов, помогая в организации мыслительного процесса.
- Учащиеся с низким уровнем выполняют более простые задания, что позволяет им постепенно переходить на более сложные задачи с помощью группы.

Обратная связь и обсуждение:

- После выполнения всех заданий каждая группа может представить свои решения и обсудить использованные методы.

- Учитель может провести общий разбор, уделяя внимание различным стратегиям решения и способам их улучшения.

Таким образом, использование дифференцированных заданий в групповой работе способствует развитию не только индивидуальных стереометрических навыков, но и умений работать в команде.

При работе с обучающимися, испытывающими трудности в обучении, рекомендуется использовать разработку: Работа с детьми, испытывающими трудности при изучении учебных предметов в основной школе : методическое пособие // О.М. Александрова, Э.М. Амбарцумова, М.А. Аристова, Н.В. Беляева, И.П. Васильевых, Н.Ф. Виноградова, Н.И. Городецкая, Ю.Н. Гостева, И.Н. Добротина, С.Е. Дюкова, Ж.Н. Критарова, Л.О. Рослова, Е.Л. Рутковская, О.Н. Шапарина. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.

В целом, для успешного прохождения ГИА по математике необходимо организовать дифференцированную работу с учащимися класса и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагаемых обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. При дифференцированной работе каждый ученик имеет возможность овладеть учебным материалом в зависимости от его способностей и индивидуальных особенностей. Должна быть отработана технология подготовки и проведения групповых и индивидуальных консультаций для учащихся в период подготовки к ЕГЭ по математике.

Рациональное сочетание учителем традиционных и интерактивных приемов и методов, используемых на уроке и направленных на организацию самостоятельной деятельности каждого обучающегося, позволит устранить пробелы в знаниях и умениях и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

○ *Администрациям образовательных организаций*

Принять на уровне образовательной организации управленческие решения, направленные на повышение качества образования, в том числе:

- провести анализ потребности педагогов в методической поддержке по вопросам дифференциации обучения;
- организовать выявление лучших практик педагогов по организации дифференцированного обучения;
- организовать трансляцию лучших практик через заседания методических объединений, семинары, практикумы, мастер-классы;
- организовать участие педагогов в методических мероприятиях ГОУДПО «КРИО», заседаниях республиканских методических объединений учителей-предметников;
- организовать разработку индивидуальных образовательных маршрутов для педагогов с привлечением регионального методического актива и тьюторов Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ГОУДПО «КРИО»;
- подключить обучающихся и педагогов к проекту ГОУДПО «КРИО» «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА» и контролировать их активность.

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

1) Анализировать динамику результатов ЕГЭ по математике на республиканском уровне, выявлять качественные и количественные показатели, имеющие отрицательную динамику, определять причины ухудшения результатов.

2) В ходе реализации ДПП ПК, семинаров, сессий, консультаций изучать практики преподавания математики на уровне среднего общего образования, выявлять муниципалитеты и образовательные организации, чей опыт можно обобщить в рамках методической работы на республиканском уровне.

3) Продолжить практику проведения методических мероприятий с обобщением опыта конкретной образовательной организации, учителей, чьи учащиеся демонстрируют ежегодно стабильные результаты сдачи ЕГЭ по математике.

4) Продолжить реализацию проекта ГОУДПО «КРИО» «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА».

5) Формировать и публиковать методические рекомендации с учетом опыта ведущих учителей республики по выполнению сложных заданий ЕГЭ по математике, в том числе по реализации дифференцированного подхода.

6) В течение года реализовать дополнительную профессиональную программу ГОУДПО «КРИО», включенную в федеральный реестр профессиональных программ, – «Достижение предметных результатов обучающихся по учебному предмету «Математика»». Включить в нее вопросы, направленные на профилактику возможных трудностей обучающихся.

7) Информировать муниципалитеты и образовательные организации об активности участия учителей в методических мероприятиях по вопросам повышения качества преподавания математики.

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

1. Анализ итогов ЕГЭ-2025 на территории Республики Коми по учебному предмету «Математика».

2. Анализ типичных ошибок, допущенных участниками не только ЕГЭ-2025, но и прошлых лет, планирование работы по их ликвидации и профилактике.

3. Профессиональные компетенции учителя, повышающие мотивацию к обучению и формирующие математическую культуру обучающихся.

4. Обмен опытом работы и распространение успешного опыта обучения школьников учебному предмету «Математика» и подготовки выпускников к государственной итоговой аттестации.

5. Мастер-классы по решению геометрических задач.

6. Обсуждение и решение отдельных заданий КИМ по базовой математике, которые вызывают затруднения у педагогов и учащихся:

– алгебраические неравенства (рациональные, показательные, логарифмические);

– планиметрия;

– стереометрия;

– элементы математического анализа;

– логические и текстовые задачи;

– построение и исследование математических моделей.

7. Основные способы и приемы решения геометрических задач, задач на движение.

8. Обучение решению практико-ориентированных задач.
9. Формирование навыков построения и исследования простейших математических моделей в процессе формирования функциональной математической грамотности.
10. Составление плана интенсивного изучения тем с учетом основных затруднений учащихся на ЕГЭ по математике в 2025 году.
11. Формирование системы подготовки учащихся к ЕГЭ по математике с учетом дифференцированного подхода и построения индивидуальных образовательных маршрутов.

4.3. Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования

В течение года реализовать дополнительную профессиональную программу ГОУДПО «КРИО», включенную в федеральный реестр профессиональных программ, – «Достижение предметных результатов обучающихся по учебному предмету «Математика»».

Включить в содержание темы:

- Формирование системы подготовки учащихся к ЕГЭ по математике с учетом дифференцированного подхода и построения индивидуальных образовательных маршрутов.
- Составление плана интенсивного изучения тем с учетом основных затруднений учащихся на ЕГЭ по математике в 2025 году.
- Обучение решению практико-ориентированных задач.
- Формирование навыков построения и исследования простейших математических моделей в процессе формирования функциональной математической грамотности.
- Методические приемы обучения преобразованию и вычислению выражений, включающих арифметические операции: умение выполнять вычисления и преобразования, применяя свойства и признаки делимости.
- Методика формирования умения решать задачи логического содержания.
- Методические приемы при изучении неравенств: рациональные, показательные и логарифмические неравенства.
- Формирование умения решать текстовые задачи на определение средней скорости движения.
- Методика изучения геометрии: умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин.
- Методика обучения построению и исследованию математической модели (задача на нахождение средней скорости).

В течение года реализовать дополнительную профессиональную программу ГОУДПО «КРИО», включенную в федеральный реестр профессиональных программ, – «Формирование метапредметных результатов в структуре современного урока».

4.4. Рекомендации по другим направлениям

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ:

- Мастер-класс/практикум по организации дифференцированной работы при подготовке к ГИА по математике
- Семинар «Особенности подготовки к ГИА по математике: из опыта педагогической практики»

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)

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>
Гавзова Татьяна Владимировна	ГОУ «Коми республиканский лицей при Сыктывкарском государственном университете», учитель математики, председатель республиканской предметной комиссии по проверке экзаменационных работ при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и единого государственного экзамена по математике

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Габова Марина Анатольевна	ГОУДПО «КРИРО», проректор по научно-методической работе, к.п.н, доцент, региональная организация развития образования

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Афанасьева Светлана Александровна	ГАУ РК «РИЦОКО», заместитель директора по оценке качества образования