

**Методические рекомендации по совершенствованию
преподавания учебного предмета
«Математика» (базовый уровень)
на основе анализа результатов ЕГЭ - 2024 в Кировской области**

*Ряattelь Александра Владимировна,
канд. физ.-мат. наук, доцент, методист кафедры предметных областей
КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»,
председатель региональной предметной комиссии по математике*

В Кировской области в рамках государственной итоговой аттестации в 2024 году предмет «Математика» в качестве экзамена на базовом уровне сдавали 2522 чел., что составляет 54,05% от общего числа участников.

Количество участников ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2024 г. в процентном выражении от общего числа участников по сравнению с 2020 г. выросло на 2,16%. Увеличение количества участников ЕГЭ по математике (базовый уровень) связано с сокращением количества участников ЕГЭ по математике профильного уровня.

В целом, результаты ЕГЭ можно считать удовлетворительными, они были ожидаемыми и, в основном, предопределены результатами итоговой аттестации предыдущих лет.

Результаты ЕГЭ по математике (базовый уровень) в 2024 году незначительно лучше результатов прошлого года. В частности:

- увеличилось по сравнению с прошлым годом на 3,96% число учащихся, получивших максимальный тестовый балл;
- увеличился на 0,04 средний тестовый балл.

Положительная динамика результатов ЕГЭ по математике базового уровня в 2024 г. обусловлена следующими причинами:

- 1) задания КИМ остаются стабильными и хорошо известны экзаменуемым;
- 2) произошло улучшение качества математической подготовки за счет более широкого использования цифровых технологий, особенно в труднодоступных и отдаленных районах области;
- 3) в области были проведены вебинары и курсы повышения квалификации учителей математики «Повышение качества образовательных результатов по математике на основе

Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 1.

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	«2», %	0.23	0.08	1.83
2.	«3», %	8.43	13.75	9.98
3.	«4», %	30.64	41.06	39.13
4.	«5», %	60.7	45.1	49.06

№ п/п	Участников, получивших отметку	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
5.	Средний балл	4.52	4.31	4.35

Анализ результатов выполнения заданий КИМ

Модель ЕГЭ по математике базового уровня предназначена для государственной итоговой аттестации выпускников, не планирующих продолжения образования в профессиях, предъявляющих специальные требования к уровню математической подготовки. Так как в настоящее время существенно возрастает роль общематематической подготовки в повседневной жизни, в массовых профессиях, в модели ЕГЭ по математике базового уровня усилены акценты на контроль способности применять полученные знания на практике, развитие логического мышления, умение работать с информацией.

Включённые в КИМ ЕГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

Выполнение заданий экзаменационной работы свидетельствует о наличии у участника экзамена общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В работу включены задания базового уровня по всем основным предметным разделам: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика.

Структура КИМ ЕГЭ (базового уровня)

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание с кратким ответом базового уровня сложности. Все задания направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний в повседневных ситуациях. Ответом к каждому из заданий 1–21 является целое число, или конечная десятичная дробь, или последовательность цифр. Задание с кратким ответом считается выполненным, если верный ответ записан в бланке ответов № 1 в той форме, которая предусмотрена инструкцией по выполнению задания.

Содержание и структура экзаменационной работы дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;

- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

Анализ выполнения заданий КИМ

Наиболее сложными оказались задания 18 (с ним справились 43,02% участников), 19 (соответственно, 29,5% учащихся), 20 (соответственно, 18,2% учащихся).

С выполнением заданий 1-17 и 19 (базовый уровень) справились не менее 50% учащихся.

Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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	Базовый	94.97	55.32	87.50	94.22	98.57
2	Умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Базовый	99.03	100.00	97.27	99.10	99.29
3	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Базовый	98.29	74.47	96.48	98.11	99.68
4	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Базовый	93.61	25.53	75.78	94.92	98.73
5	Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий	Базовый	86.67	12.77	57.03	84.46	97.22
6	Умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках	Базовый	80.51	10.64	46.88	74.90	94.44
7	Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции	Базовый	97.97	74.47	93.75	98.51	99.29
8	Умение проводить доказательные рассуждения	Базовый	87.61	46.81	69.14	84.36	95.47
9	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира	Базовый	90.72	29.79	66.02	90.14	98.49

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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», %
10	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Базовый	82.85	8.51	36.33	79.08	98.09
11	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Базовый	50.08	0.00	4.69	30.28	76.97
12	Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии	Базовый	62.82	0.00	12.50	50.60	85.15
13	Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	Базовый	79.93	8.51	14.45	76.89	98.33
14	Выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Базовый	86.75	12.77	54.30	86.45	96.35
15	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов	Базовый	88.31	17.02	53.91	87.85	98.33
16	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений	Базовый	77.01	8.51	30.86	70.32	94.28
17	Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения	Базовый	78.49	0.00	26.56	72.11	97.06
18	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства	Базовый	43.02	0.00	8.20	21.12	69.18
19	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Базовый	29.50	0.00	1.56	8.37	53.14
20	Умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения	Базовый	18.20	4.26	1.95	3.29	33.92
21	Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи	Базовый	57.56	10.64	28.52	42.53	77.20

В группе учащихся, не преодолевшими минимальный балл, наиболее сложными оказались задания 11, 12, 17-19 – с ними справились 0% учащихся из этой группы. Процент выполнения заданий 13, 16, 20 не превышает 10. Таким образом, у этих выпускников, не преодолевшими минимальный балл, практически не развиты следующие умения:

- Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;

- Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения;

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи;

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений.

Следующие предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС у учащихся этой категории практически не достигнуты: 2, 3, 6, 9, 10, 11, 13 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

Недостаточно усвоенными элементами содержания в этой группе учащихся являются 1, 2, 7 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

С решением заданий 1-3 и 7 большинство таких учащихся справились (процент выполнения не менее 50%), причем с заданием 2 справились все участники экзамена.

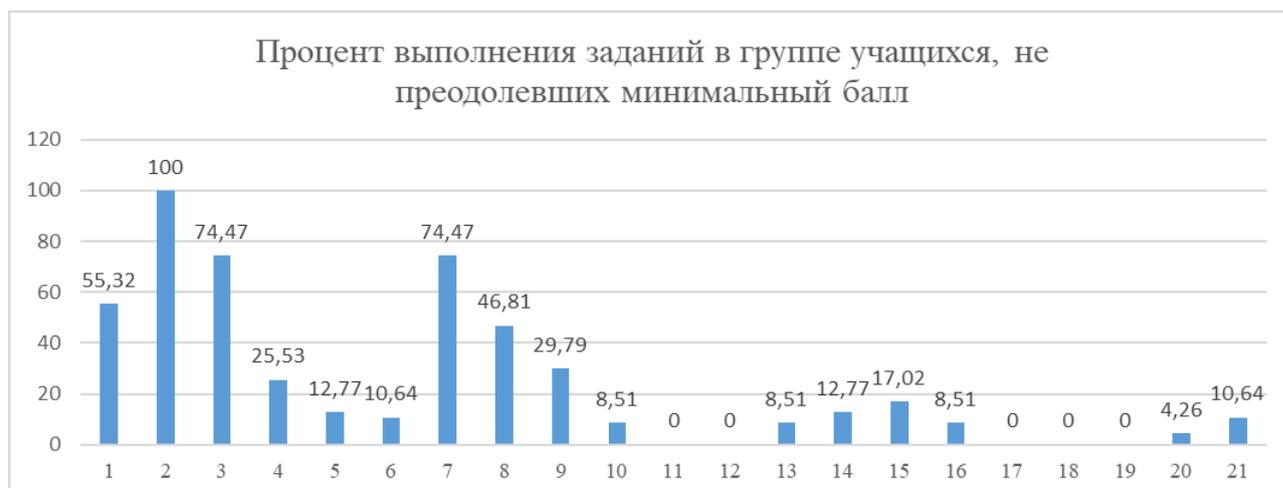


Рисунок 1. Процент выполнения заданий в группе учащихся, не преодолевших минимальный балл

В группе учащихся с баллом «3» наиболее сложными оказались задания 11, 18, 19 и 20 – процент выполнения указанных заданий не превысил 10. Таким образом, у этих выпускников недостаточно развиты следующие умения:

- Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

Следующие предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС у учащихся этой категории практически не достигнуты: 2, 3, 6, 10, 11, 13 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

Недостаточно усвоенными элементами содержания в этой группе учащихся являются 1, 2, 7 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

С решением заданий 1-5, 7-9, 14 и 15 большинство таких учащихся справились (процент выполнения более 50).



Рисунок 2. Процент выполнения заданий в группе учащихся, получивших балл «3»

В группе учащихся с баллом «4» наиболее сложными оказались задания 19 и 20 – процент выполнения указанных заданий не превысил 10. Таким образом, у этих выпускников недостаточно развиты умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

Следующие предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС у учащихся этой категории практически не достигнуты: 2, 3, 6, 13 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

Недостаточно усвоенными элементами содержания в этой группе учащихся являются 1, 2 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

С решением заданий 1-10, 12-17 большинство таких учащихся справились (процент выполнения не менее 50).



Рисунок 3. Процент выполнения заданий в группе учащихся, получивших балл «4»

В группе учащихся, получивших балл «5», наиболее сложным оказалось задание 20 – с ним справилась лишь треть экзаменуемых. Таким образом, у этих выпускников, как и у предыдущей группы, недостаточно развиты умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения.

Следующие предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС у учащихся этой категории достигнуты не в полной мере: 3, 6 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

Недостаточно усвоенными элементами содержания в этой группе учащихся являются 2 (согласно кодификатору ЕГЭ 2024 г.)

С решением остальных заданий большинство таких учащихся справились (процент выполнения не менее 50).



Рисунок 4. Процент выполнения заданий в группе учащихся, получивших балл «5»

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Поэлементный анализ выполнения заданий экзаменационных работ показал, что выпускники освоили на высоком уровне следующие элементы содержания / умения (все перечисленные задания имеют процент выполнения не ниже 90%):

- выполнять вычисление значений и преобразования выражений в задании №1 (процент решаемости 95%);
- умение решать текстовые задачи разных типов, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов, умение оценивать размеры объектов окружающего мира в задании 2 (99%);
- умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках в задании 3 (98%);
- умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов в задании 4 (94%);
- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции в задании 7 (98%);
- умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира в задании 9 (91%).



Рисунок 5. Средний процент выполнения заданий

Кроме этого, у школьников региона в целом на достаточном уровне сформированы умения (успешность выполнения заданий от 80% до 89%):

- умение вычислять в простейших случаях вероятности событий в задании 5 (процент решаемости 87%);
- умение извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках в задании 6 (81%);
- умение проводить доказательные рассуждения в задании 8 (88%);

- умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии в задании 10 (83%);

- выполнять вычисление значений и преобразования выражений в задании 14 (87%);

- умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов в задании 15 (88%).

Наибольшие затруднения у учащихся региона вызвали задания 18, 19, 20.

Задание № 18

Задание направлено на проверку умения выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства.

К заданию приступили 83% экзаменуемых, успешно справились с его решением 43,02%.

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

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $\frac{(x-2)^2}{x-5} < 0$	1) $x > 2$
Б) $2^{-x} < 0,25$	2) $2 < x < 5$
В) $\log_5 x > 1$	3) $x > 5$
Г) $(x-5)(x-2) < 0$	4) $x < 2$ и $2 < x < 5$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

А	Б	В	Г

Большинство ошибок обусловлено:

1) неумением решать дробно-рациональные неравенства, в том числе с корнями четной кратности;

2) неумением решать логарифмические неравенства с учетом области определения логарифмической функции.

Для устранения подобных ошибок учащихся необходимо актуализировать на учебных занятиях решение неравенств различного вида (возможно, через устный счет или математические диктанты). Для составления комплектов заданий рекомендуется использовать материалы открытого банка ФИПИ.

Задание № 19

Задание направлено на проверку умения выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи.

К заданию приступили 48% экзаменуемых, успешно справились с его решением 29,5%.

Найдите трёхзначное натуральное число, меньшее 500, которое при делении и на 5, и на 6 даёт равные ненулевые остатки и первая цифра справа которого является средним арифметическим двух других цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Большинство ошибочных решений / отсутствием решений вызвано:

1) недостаточным пониманием условия задачи (например, часть школьников не учла, что остатки при делении на 5 и 6 должны быть ненулевыми);

2) незнанием признаков делимости;

Для продуктивного решения данной задачи необходимо обращать внимание учащихся на умение выполнять организованный последовательный перебор вариантов. Требуется также повторять с учащимися признаки делимости (на 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11).

Подобного рода задачи практически не представлены в распространённых учебниках, а присутствуют в различных сборниках по занимательной математике. Достаточный опыт их решения имеется лишь у учеников, систематически участвующих во внеклассной работе по математике, например, кружковой или олимпиадной. Поэтому при подготовке школьников к ГИА рекомендуется использовать материалы открытого банка ФИПИ.

Задание № 20

Задание направлено на проверку умения решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения.

К заданию приступили 64% экзаменуемых, успешно справились с его решением лишь 18,2%.

Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть — со скоростью 120 км/ч, а последнюю — со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

К причинам, по которым учащиеся не могут справиться с решением текстовых задач, относятся:

1) несформированность умения анализировать текст задачи;

2) неумение дифференцировать известные и неизвестные в задаче;

3) неумение устанавливать взаимосвязь логической структуры задач (условия и вопроса);

4) непонимание взаимосвязи между величинами, входящими в задачу.

Многие текстовые задачи открытого банка ЕГЭ базового уровня встречаются и в открытом банке заданий ОГЭ. Несформированность умения

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры в основной школе является причиной неуспешного решения текстовой задачи на итоговой аттестации в 11 классе. Низкий уровень решения текстовых задач, которые могут иметь и алгебраический и геометрический способы решения демонстрируют и выпускники, которые выбирают профильный уровень ЕГЭ по математике.

Методика обучения решению текстовых задач арифметическим и алгебраическим способом остается актуальной и требует особого внимания на всех этапах изучения школьного курса математики. Особое внимание следует обратить на грамотное оформление решения текстовых задач, рассмотрение различных типов и способов решения задач причем не только в 9 и 11 классах при подготовке к ГИА, но начиная с 5 класса.

Для того чтобы контролировать процесс формирования навыка решения таких задач у каждого обучающегося, рекомендуем систематически проводить мониторинги с последующей работой над ошибками.

Кроме того, часть школьников не справилась с решением указанной задачи из-за неумения преобразовывать трехэтажные дроби.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

Согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования», в процессе обучения учащимися должны быть достигнуты не только предметные и личностные, но и метапредметные результаты обучения, включающие:

- универсальные познавательные действия, обеспечивающие формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (базовые логические, базовые исследовательские действия, работу с информацией);
- универсальные коммуникативные действия, обеспечивающие формирование социальных навыков обучающихся (социальные навыки общения, совместной деятельности);
- универсальные регулятивные действия, обеспечивающие формирование смысловых установок и жизненных навыков личности (самоорганизации, самоконтроля, развитие эмоционального интеллекта).

Метапредметные умения, навыки и способы деятельности, несформированность которых могла повлиять на успешность выполнения экзаменационных заданий

Таблица 3.

Номер задания КИМ	Метапредметные умения, навыки, способы деятельности	Типичные ошибки
Познавательные метапредметные результаты		
Все задания	- Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне, определять цели	Вычислительные и логические ошибки

	<p>деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>- Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях</p>	
1	<p>Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения</p>	Неверное составление модели
2	<p>Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду</p>	Неверное установление соответствия
3	<p>Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления</p>	Неверное прочтение диаграммы
4	<p>- Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления</p>	Неверное применение формулы
5	<p>Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения</p>	Неверное применение формулы классического определения вероятности
6	<p>- Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <p>- Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания</p>	Неверное построение математической модели в виде числового выражения
7	<p>- Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>- Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> <p>- Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	Неверный ответ на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией практического содержания, описанной в тексте задания
8	<p>- Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>- Самостоятельно формулировать и актуализировать</p>	Ошибки в отборе логически верных высказываний

	<p>проблему, рассматривать её всесторонне;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях; - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 	
9 - 13	<ul style="list-style-type: none"> - Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 	Незнание геометрических фактов, утверждений, формул
15	<ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; 	Ошибки в составлении модели
17	<ul style="list-style-type: none"> - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 	Ошибки со знаками выражений
18	<ul style="list-style-type: none"> - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 	Неверное решение дробно-рациональных, логарифмических неравенств
19	<ul style="list-style-type: none"> - Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях; - Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения 	Недостаточное понимание условия задачи, отсутствие попыток решения
Регулятивные метапредметные результаты		
Все задания	Саморегулирование, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому	Вычислительные и логические ошибки

Все задания	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний	Неверное составление модели
18-20	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Отсутствие попыток решения задачи

К элементам содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки можно считать достаточными, относятся:

- выполнять вычисление значений и преобразования 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 выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов;
- умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, определять значение функции по значению аргумента; описывать по графику поведение и свойства функции;
- умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;
- умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
- умение вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- умение проводить доказательные рассуждения.

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

- умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;
- умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений, умение решать текстовые задачи разных типов, умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи;
- умение решать текстовые задачи разных типов, решать уравнения.

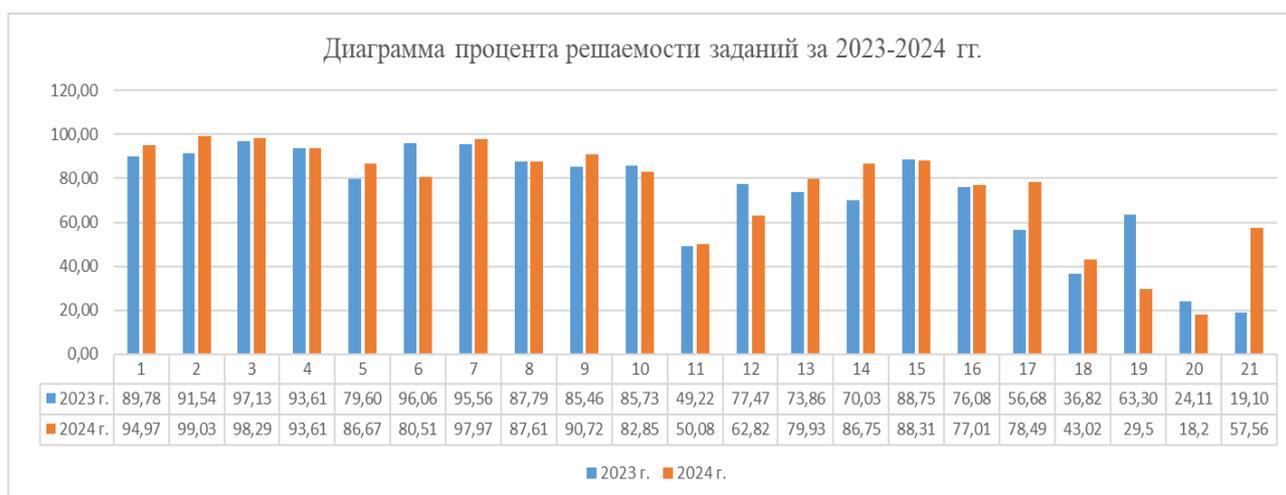


Рисунок 6. Диаграмма процента решаемости заданий в 2023-2024 гг.

Значительно по сравнению с прошлым годом увеличилась решаемость следующих заданий:

- 1) задания 21, проверяющего умение строить и исследовать простейшие математические модели (на 38,46%);
- 2) задания 17, проверяющего умение решать уравнения и неравенства (на 21,81%);
- 3) задания 14, проверяющего умение выполнять вычисления и преобразования (на 16,72%).

Следует констатировать по сравнению с прошлым годом падение процента решения следующих задач:

- 1) задания 19, проверяющего умение выполнять вычисления и преобразования (на 33,80%);
- 2) задания 6, проверяющего умение строить и исследовать простейшие математические модели (на 15,55%);
- 3) задания 12, проверяющего умение выполнять действия с геометрическими фигурами (на 14,65%).

Несформированность метапредметных умений работать с текстом задачи, моделировать условие задачи отрицательно сказывается на решении текстовых задач, задач по геометрии, логических задач.

Значительных изменений успешности выполнения других заданий по одной теме / умению, виду деятельности не выявлено.

Рекомендации учителям по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Кировской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

ЕГЭ по математике базового уровня 2024 г. выявил ряд типичных проблем выпускников ОО:

- невнимательность и вычислительные ошибки;
- несформированность базовой логической культуры;
- недостаточные геометрические знания,
- неполное или невнимательное чтение условия.

Указанные проблемы относятся практически ко всем заданиям практико-ориентированного направления, а также к текстовым задачам.

Сформированность читательской грамотности и других видов метапредметных умений оказывают непосредственное влияние на результаты государственной итоговой аттестации. Поэтому стоит уделить особое внимание решению практико-ориентированного блока и метапредметных заданий, направленных на формирование функциональной грамотности обучающихся. Рекомендуется для урока обобщающего повторения использовать задания открытого банка задач, в том числе, ВПР и PISA, в которых требуется проводить математические рассуждения, применять и интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

В целях совершенствования преподавания математики и достижения высокого уровня подготовки выпускников к государственной (итоговой) аттестации в форме по математике ЕГЭ (базовый уровень) можно предложить следующие рекомендации.

Следует уделять особое внимание вдумчивому чтению условия задач и отработке навыков безошибочного выполнения арифметических действий. Исключить использование калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике.

В самом решении следует писать порядок действий, записывать подробно приведение дробей к общему знаменателю, сложение, вычитание, умножение и деление дробей. После каждого действия надо делать проверку обратным действием, поскольку самые распространённые ошибки – вычислительные.

Вырабатывать навык проверки правильности ответа, решая обратную задачу, или подставив корни в уравнение, или оценив полученный ответ прикидкой ожидаемого результата, а при решении задачи проверить реалистичность полученного ответа.

Отработать навык всегда перечитывать вопрос в задании, чтобы убедиться, что ответ получен именно на него.

Знакомить обучающихся с заданиями открытого банка задания с того момента, когда материал будет пройден, в том числе с использованием Навигатора самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru).

Обратить особое внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса. На базовом уровне очень важно обеспечить глубокое усвоение базовых заданий.

Особое внимание следует уделить выработке умения применения формул. Его отсутствие приводит к затруднениям в задаче на вычисление физических величин и сравнение и вычисление в стереометрии. Сложности связаны с низким уровнем развития абстрактного мышления, несформированности умения работать с абстрактными величинами, буквенными обозначениями.

Ежегодно проводить систематизацию ранее полученных знаний. Систематизацию знаний по алгебре провести по двум содержательным линиям «Числа» и «Функции». Систематизацию знаний по геометрии провести по видам плоских фигур, их свойствам, признакам и метрическим соотношениям.

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

Проводить диагностические работы, направленные на выявление уровня подготовки обучающихся по отдельным темам, что позволит спланировать индивидуальную и групповую работу обучающихся.

При изучении нового материала и его отработке необходимо сочетать различные методы обучения: традиционные и интерактивные, направленные на организацию самостоятельной работы каждого ученика, что также позволит устранить пробелы в знаниях и умениях, и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

Изучение математики важно не только для овладения предметными знаниями, но и для достижения метапредметных результатов обучения. Анализ, обобщение, смысловое чтение, умение работать с информацией – эти навыки следует уделить самое пристальное внимание в курсе математики.

Рекомендации учителям по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Со слабо успевающими обучающимися необходимо выделить круг доступных ему заданий, помочь освоить основные математические факты, позволяющие их решать и сформировать уверенные навыки их решения. Для подготовки к государственной итоговой аттестации учащихся этой категории следует различными диагностическими процедурами выявить 8–10 заданий экзамена базового уровня, которые учащийся может выполнить, возможно, с ошибками, и в процессе обучения добиться уверенного выполнения этих заданий.

Для «средних» учеников необходимо использовать методику, при которой они смогут перейти от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач похожего содержания, но иной формулировки и применению уже отработанных навыков в новой ситуации.

Для сильных учеников требуется создание условия для продвижения: дифференцированные по уровню сложности задания, возможность саморазвития.

Наличие на сайте ФИПИ открытого банка заданий базового уровня по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка 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. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для методиста и учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже

ответов) задач из банка вредно с точки зрения образования и малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

Рекомендации администрациям образовательных организаций по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

В целях совершенствования преподавания математики и достижения высокого уровня подготовки выпускников с разным уровнем подготовки к государственной (итоговой) аттестации в форме по математике ЕГЭ (базовый уровень) можно предложить следующие рекомендации:

- обеспечить своевременное повышение квалификации учителей математики;
- обеспечить реализацию плана контроля над процессом и промежуточными результатами подготовки обучающихся к ЕГЭ;
- обеспечить систему работы по информированию родителей об итогах диагностических, контрольных работ.
- проанализировать результаты ЕГЭ по математике в ОО, определить актуальные проблемы повышения качества преподавания учебного предмета;
- провести качественный анализ кадрового и ресурсного обеспечения и принять меры по повышению качества профессионального мастерства педагогов с низкими результатами и имеющими учащихся, не преодолевшими минимальный порог.

Рекомендуется проведение следующих контрольных мероприятий:

- над составлением индивидуальных планов подготовки обучающихся к ЕГЭ и согласованием его с обучающимися и родителями;
- осуществлением учителями консультативной деятельности;
- включением вопросов повторения в планирование всех учебных дисциплин;
- обеспечением качественного проведения уроков по предметам, вынесенным на ЕГЭ, во всех параллелях, всеми учителями;
- посещением учителями мероприятий, проводимых муниципальной методической службой по проблеме ЕГЭ, и территориальных консультационных пунктов;
- выполнением учителями рекомендаций региональных и муниципальных методических служб по проблеме подготовки обучающихся к ЕГЭ по конкретной учебной дисциплине.

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

Особое внимание на курсах будет нужно уделить работе с образовательными организациями, имеющими низкие результаты обучения.

Представляется целесообразным вынести на заседания методического объединения рассмотрение следующих вопросов:

- Анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи МО по совершенствованию качества учебного процесса по математике.
- Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике.
- Осуществление корректировки учебно-тематического планирования в соответствии с результатами ЕГЭ по математике.
- Разработка систем мер по профилактике типичных учебных затруднений, обучающихся по темам, выносимых на ЕГЭ по математике.
- Презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ГИА по математике.
- Организация обмена опытом по подготовке обучающихся к ЕГЭ внутри методического объединения; в рамках образовательной организации.
- Изучение опыта работы методических объединений других школ по подготовке к ЕГЭ.
- Разработка систем разноуровневых заданий по наиболее сложным темам курса.
- Использование заданий в тестовой форме в ходе различных видов контроля качества подготовки выпускников.
- Характеристика особенностей выполнения заданий базового уровня при проведении ЕГЭ.
- Применение цифровых образовательных ресурсов и технологий при подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике.