

Предметно-содержательный анализ результатов репетиционного ОГЭ по математике в Мурманской области в 2023 году

2 марта 2023 года в Мурманской области был проведен репетиционный ОГЭ по математике. Контрольные измерительные материалы соответствуют демонстрационному варианту КИМ 2023 г. по математике, спецификации контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году государственной итоговой аттестации по математике, кодификатору требований к уровню подготовки учащихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования.

Назначение экзаменационной работы – оценить общеобразовательную подготовку по математике учащихся 9 классов общеобразовательных организаций с целью совершенствования их подготовки к государственной итоговой аттестации.

Содержание КИМ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897) с учётом Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 8.04.2015 № 1/15).

В КИМ обеспечена преемственность проверяемого содержания с федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

С 2020 г. реализуется новая модель с целью создания единой структуры КИМ по ОГЭ и ЕГЭ. В КИМ обеспечено также содержательное единство требований государственной итоговой аттестации за курс основной и средней школы обеспечивается общими подходами к разработке заданий. Между заданиями ОГЭ и ЕГЭ имеется преемственность по формам заданий и тематике, особенно в части практико-ориентированных заданий и тех элементов содержания, где впоследствии у выпускников 11 классов возникают массовые трудности (задачи на доказательство в геометрии, на исследование уравнений и неравенств). Связь экзаменационных моделей ОГЭ и ЕГЭ также обеспечивается единством и преемственностью кодификаторов элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников по математике. Оба кодификатора строятся на основе раздела «Математика» Федерального компонента государственного стандарта общего образования.

На проведение тренировочного экзамена по математике было отведено 235 минут. Калькуляторы не использовались. Учащимся было разрешено пользоваться справочными материалами и линейкой. Технология проведения тренировочного экзамена - бланковая.

Количество заданий - 25. Часть 1 содержит 19 заданий с кратким ответом; часть 2 – 6 заданий с развёрнутым ответом.

Включение в КИМ блока практико-ориентированных заданий № 1–№ 5 направлено на проверку уровня сформированности базовой математической компетентности экзаменуемых. Назначение заданий части 1 - продемонстрировать владение основными алгоритмами, знание и понимание приёмов решения задач, умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях. Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся, составляющих потенциальный контингент профильных классов. Эта часть содержит задания повышенного и высокого уровней сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа.

Задания расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры. Тематическая принадлежность заданий осталась в основном неизменной. А именно, задание №20 – решение уравнения, №21 – решение текстовой задачи, №22 – построение графика функции, №23 – задача на вычисление площади прямоугольника, №24 – задача по геометрии на доказательство, №25 – геометрическая задача на вычисление длин сторон треугольника.

Восьмой год функционирует следующая критериальная система оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом: каждое задание второй части оценивается от нуля до двух баллов.

Максимальный балл за работу в целом – 31 (из них 19 баллов – за 1 часть, 12 баллов – за 2 часть).

С 2018 года - рекомендуемый минимальный результат выполнения экзаменационной работы, свидетельствующий об освоении Федерального компонента образовательного стандарта в предметной области «Математика», не меняется: необходимо набрать не менее 8 баллов, из которых не менее 2 баллов должны быть получены за решение заданий по геометрии (задания № 15–№ 19, № 23–№ 25).

Динамика результатов репетиционного ОГЭ по математике в 2017 - 2023 гг. в Мурманской области (на основе рекомендованной шкалы перевода баллов в оценки) представлена в таблице 1.

Динамика результатов репетиционного ОГЭ по математике за 2017 - 2023 гг. в Мурманской области представлена в таблице 2.

Динамика результатов участников репетиционного ОГЭ по математике в 2017 - 2023 гг. в Мурманской области по уровням сформированности планируемых образовательных результатов представлена в таблице 3.

Динамика результатов репетиционного ОГЭ по математике в 2017/2023 гг. в Мурманской области (на основе рекомендованной шкалы перевода баллов в отметки)

Таблица 1

Годы	Доля участников, получивших соответствующую отметку			
	отметка «2»	отметка «3»	отметка «4»	отметка «5»
2017	34,84	25,04	28,73	8,38
2018	38,58	26,94	24,15	10,33
2019	30,19	34,12	28,01	7,67
2020	35,11	38,00	21,94	4,95
2021	48,92	34,30	14,43	2,36
2022	41,41	38,74	17,48	2,37
2023	44,20	35,08	19,07	1,65

Динамика результатов репетиционных ОГЭ по математике в 2017/2023 гг. в Мурманской области

Таблица 2

Показатели	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Доля участников, выполнивших более 80% работы	2,23	3,44	2,20	1,26	0,74	0,82	0,34
Доля участников, выполнивших 100% работы	0,03	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00
Доля участников, не решивших часть 2	80,33	70,68	75,49	77,38	87,64	88,91	75,34
Процент выполненных заданий	37,71	36,37	37,88	33,56	29,66	31,62	30,43
Доля участников, получивших отметку «2», в соответствии с рекомендованной шкалой перевода	37,84	38,58	30,19	35,11	48,92	41,41	44,20
Доля участников, набравших 8 и более первичных баллов, но не выполнивших условие необходимого количества заданий по модулям (2017-2019 гг.), по алгебре и геометрии	8,85	5,56	4,41	6,89	5,43	3,61	3,45

(2020-2021 гг.), и получивших отметку «2»							
Доля участников, набравших менее 8 первичных баллов (без учета условия необходимого количества заданий по алгебре и геометрии)	29,00	33,01	25,78	28,22	43,49	37,80	40,75
Максимальный процент выполнения работы	100	96	100	100	97,00	97,00	94

Динамика результатов участников репетиционного ОГЭ по математике в 2017/2023 гг. в Мурманской области по уровням сформированности планируемых образовательных результатов

Таблица 3

Планируемые образовательные результаты	Доля участников						
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Предметные	44,3	41,7	51,2	51,2	31,7	34,8	38,64
Метапредметные	55,7	58,3	48,8	44,1	49,9	44,0	41,77

Представленные статистические данные по уровням сформированности планируемых образовательных результатов свидетельствуют о том, что учащиеся лучше справляются с задачами практико-ориентированного характера, где требуется определённый уровень сформированности метапредметных умений и видов деятельности на основе предметных знаний.

Те участники репетиционного ОГЭ, которые получили отметку «2», не умеют, как применять теоретические факты к решению примеров, так и решать практико-ориентированные задачи, в тоже время те, кто освоил базовый уровень программ по математике, допускают массово ошибки в применении стандартных алгоритмов и решении классических геометрических задач.

Следует отметить, что результаты репетиционного ОГЭ 2023 г. по решению заданий отдельно выделенного в структуре КИМ базового блока практико-ориентированной направленности (задания № 1 - № 5) составляют 37,3%, что на 22,8% ниже соответствующих результатов основного ОГЭ прошлого года. Их содержательная составляющая в большей степени знакома учащимся по контекстным заданиям прошлогодних моделей КИМ. Проблема заключена в форме подачи условий – комплексная задача: дан описательный текст в словесной и графической формах, к нему предложены 5 контекстных задачи алгебраического и геометрического содержания. С ней

учащиеся в большей степени познакомились три года назад, но соответствующий навык недостаточно сформировался. Результаты подтверждают тот факт, что базовая контекстная составляющая курса математики на уровне основного общего образования усвоена примерно 40% выпускниками. Практически у половины 9-классников этого года не сформированы умения читать схемы, чертежи, планы. На первый план двинулись ещё две проблемные зоны – как не умение вычислять время, так и объём. В оставшийся предэкзаменационный период следует сместить вектор подготовки в сторону геометрической составляющей курса математики, в том числе и решению задач на пропорции, проценты.

В целом, в связи с переориентацией содержания КИМ ОГЭ на практико-ориентированную направленность задач требует кардинальной смены методика решения подобного класса задач. Основной акцент при подготовке к ОГЭ должен быть сделан в сторону отработки чтения, анализа и интерпретации схем, чертежей, моделей, в том числе и развёрток, деталей в разных ракурсах технико-бытового характера, а далее сведение к построению, исследованию математической модели реальной ситуации на языке алгебры и геометрии. Комплексный подход всех учителей предметников по формированию и отработке навыков решения практико-ориентированных задач, расширение спектра тематики решаемых заданий – залог успешного выполнения данного блока задач.

Динамика результатов выполнения учащимися заданий КИМ основного ОГЭ 2022 г. и репетиционного ОГЭ 2023 г. по проверяемым умениям и видам деятельности в Мурманской области представлена в таблице 4.

Динамика результатов выполнения учащимися заданий КИМ
основного ОГЭ 2022 г. и репетиционного ОГЭ 2023 г.
по проверяемым умениям и видам деятельности в Мурманской области

Таблица 4

№ задания	Основные проверяемые требования к математической подготовке	Тематический блок	Доля участников, справившихся с заданиями	
			Основной ОГЭ 2022 г.	Репетиционный ОГЭ 2023 г.
Часть 1				
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Исследование математической модели	93,79	65,54
2	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь	Измерение геометрических	60,72	62,21

	использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	величин		
3	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Измерение геометрических величин	57,95	47,63
4	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Вычисления по формулам	25,21	8,91
5	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Вычисления по формулам. Числа и вычисления	62,92	2,35
6	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Числа и вычисления	78,74	50,98
7	Уметь выполнять вычисления и преобразования	Числа и вычисления	88,13	75,16
8	Уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь выполнять преобразования алгебраических выражений	Числа и вычисления	71,12	24,81
9	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Уравнения, неравенства, системы	74,40	53,12
10	Решать практические задачи, требующие систематического перебора вариантов, сравнивать шансы наступления случайных событий, оценивать вероятности случайного события, сопоставлять и исследовать модели реальной ситуацией с использованием	Статистика и теория вероятностей	86,13	47,65

	аппарата вероятности и статистики			
11	Уметь строить и читать графики функций	Функции и графики	71,73	55,79
12	Осуществлять практические расчёты по формулам; составлять несложные формулы, выражающие зависимости между величинами	Вычисления по формулам	63,31	70,47
13	Уметь решать уравнения, неравенства и их системы	Уравнения, неравенства, системы	54,95	51,45
14	Уметь вычислять основные элементы числовых последовательностей	Последовательности и прогрессии	71,78	21,29
15	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Треугольники	85,83	32,91
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Окружность, круг, четырёхугольники	37,14	35,74
17	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Четырёхугольники	68,67	66,48
18	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Измерение геометрических величин	84,23	60,23
19	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Геометрические фигуры и их свойства	58,25	50,60
Часть 2				
20	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы	Уравнения, неравенства, системы	19,73	23,15
21	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы, строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели	Текстовые задачи. Уравнения, неравенства, системы	21,09	0,80
22	Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений, решать уравнения, неравенства и их системы,	Функции, графики	5,34	1,52

	строить и читать графики функций, строить и исследовать простейшие математические модели			
23	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Окружность, круг. Треугольник	15,67	0,60
24	Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения	Многоугольники	4,09	3,80
25	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Треугольники. Окружность, круг	1,08	0,07

Интервал выполнения учащимися заданий базового уровня на репетиционном экзамене в 2023 г. составил от 2,35% до 75,16% (для сравнения в 2022 г. на репетиционном ОГЭ - от 14,0% до 93,8%, а на основном ОГЭ 2022 года – 37,1% до 99,8%). Доля учащихся, выполнивших задания базового уровня по алгебраической линии (задания № 6 - № 14), составляет 50,1, по геометрической (задания № 16 - № 19) – 49,2. Эти результаты ниже аналогичных показателей прошлого года на основном ОГЭ примерно на 23,3 и 17,2 соответственно.

Уровень сформированности базовых компетенций обучающихся Мурманской области на репетиционном ОГЭ по математике в 2023 г. по всем содержательным линиям в сравнении с основным ОГЭ 2022 г. (не учитывая задания №1-№5) следующий:

- «Вычисления и преобразования» - 55,4% (основной ОГЭ 2022 г. – 79,3%);
- «Функции и графики» - 55,8% (основной ОГЭ 2022 г. – 71,7%);
- «Последовательности и прогрессии» - 21,3% (основной ОГЭ 2022 г. – 71,8 %);
- «Уравнения, неравенства, их системы» - 52,3% (основной ОГЭ 2022 г. – 67,2%);
- «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» - 47,7 % (основной ОГЭ 2022 г. – 86,1%);
- «Геометрические фигуры и вычисления» - 49,2% (основной ОГЭ 2022 г. – 66,8%).

Анализ решаемости заданий на репетиционном ОГЭ в этом году по категориям познавательной деятельности показал, что наибольшую трудность для выпускников IX класса, как и в прошлые года, составляют категории «геометрические задачи», а также задания, апеллирующие к базовым алгоритмам и конфигурациям. Третий год на репетиционном ОГЭ

достигнут критический уровень сформированности предметных компетенций в области числовых последовательностей. Возможное объяснение: перевод содержания задания с предметного на метопредметное, уровень которого намного сложнее, чем простое задание на определение элементов указанной прогрессии, которое было в прошлые годы. Наличие же в условии задачи контекстного сюжета, а также отсутствие в реализуемых УМК подобной группы задач вызывает у учащихся трудность в определении вида прогрессии. К тому же выяснилось, что часть учащихся ОО Мурманской области ещё не изучили указанную тему. Хотя это программный материал курса алгебры января-февраля 2023 года. Ко всему добавилось не понимание вопроса задачи «...сколько километров прошел турист за третий день». Многие девятиклассники свели решение к нахождению длины, пройденной туристом за три дня. Необходимо скорректировать тематическое планирование для своевременного прохождения нового материала. При этом рекомендуем усилить работу с банком подобных контекстных заданий. Самое главное – расширить диапазон используемых методов решения задач: как через использование формульно-понятийного аппарата арифметической (геометрической) прогрессии, так и с помощью арифметических рассуждений. Что касается категории «исследование математической модели реального вероятностного события», то наметилась отрицательная динамика. Предложена стандартная классическая ситуация нахождения вероятности элементарного события; возможное объяснение низких результатов – не внимательно прочтён вопрос задачи «Какова вероятность купить исправную лампочку?» (большинство учащихся искали вероятность купить бракованную лампочку).

По результатам пробного ОГЭ в Мурманской области было выделено две группы участников экзамена. Кластерный анализ результатов экзамена позволил определить относительно однородные группы участников экзамена, обладающих примерно одинаковым уровнем подготовки и близкими образовательными запросами. На основе дифференциации образовательных результатов этих групп учащихся необходимо проводить анализ результатов и планировать организацию итогового повторения в каждой образовательной организации.

Обучающиеся с высоким и хорошим уровнем подготовки (1 группа), в целом продемонстрировали владение материалом на уровне выше базовой подготовки. Результаты выполнения заданий части 1 экзаменационной работы находятся в диапазоне на репетиционном ОГЭ в 2023 году от 41,4% до 87,3% против 43,2% до 98,1% на репетиционном ОГЭ 2022 года, при этом, не достигнут 100% результат ни по одному содержательному направлению. Средний показатель качества базовой подготовки на репетиционном ОГЭ в 2023 году – 67,9%, а в 2022 году – 69,4%. Наиболее низкие результаты выполнения продемонстрированы в заданиях двух содержательных линий – во-первых, «Геометрические фигуры

и вычисления» на вычисление диаметра окружности по длине хорды и расстоянию от её центра до хорды, а также периметра параллелограмма при наличии биссектрисы его угла; во-вторых, «Практико-ориентированные задачи» на определение количества расходуемого машиной бензина на 100 км при движении по шоссе. При этом отмечаем, что уровень сформированности алгебраических компетенций составляет 73,2%, что выше на 5,2% геометрических. Результаты выполнения ими заданий 1 части показывают, что практически у каждого третьего не сформированы именно предметные умения по планиметрии четырёхугольника, а у каждого пятого - алгоритмические умения проводить преобразования выражений на основе свойств степени, у каждого четвертого - определения n -го члена арифметической прогрессии, до 15% выпускники этой группы допускают вычислительные ошибки при апеллировании с формулами. Следует акцентировать внимание учащихся на внимательном чтении вопроса любого задания КИМ.

Доля учащихся, справившихся с заданиями второй части, приходится именно на эту категорию участников репетиционного ОГЭ.

Анализ выполнения заданий второй части КИМ показал, что доля учащихся, справившихся с заданиями повышенного и высокого уровня сложности, на репетиционном ОГЭ в 2023 г. в Мурманской области 5,0% (на основном ОГЭ в 2022 г. – 11,0%): по алгебраической линии – 8,5% против 15,4% на основном ОГЭ в 2022 году, по геометрической – 1,5% против 6,9% на основном ОГЭ в 2022 году. Перераспределены приоритеты в подготовке к экзамену: смещены акценты на отработку базовых компетенций, в частности, на решение новой комплексной задачи. Тем не менее, не достаточно качественно проведена подготовка к решению заданий повышенного и высокого уровня сложности. Отмечаем, что низкая результативность по линии решения текстовых задач (0,8%), по графической линии (1,5%) требует от учителя математики проведения грамотной работы по систематизации типологии и методологии решения текстовых задач, а также заданий графической составляющей курса математики с разработкой комплекса упражнений по каждой группе задач:

Типология и методология решения текстовых задач	Типология и методология задач по функционально-графической линии
---	--

<p>I. Задачи на смеси, сплавы, растворы, сводящиеся к решению уравнения, системы уравнений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) с неизвестной концентрацией вещества; 2) с неизвестной массой смеси, сплава, раствора; 3) с уменьшением влажности; <p>II. Задачи на проценты, отношения.</p> <p>III. Задачи на работу, в том числе, и совместную.</p> <p>IV. Задачи на движение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по водной поверхности; 2) по сухопутной поверхности; 3) по круговой трассе; 4) вычисление средней скорости; 5) движение по параллельным путям на скорость сближения. 	<p>I. Задачи, где требуется построение графика функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) элементарных функций; 2) кусочно-непрерывных функций; 3) дробно-рациональных функций; 4) функций, содержащих переменную под знаком модуля; 5) функций, содержащих переменную под знаком арифметического квадратного корня. <p>II. Задачи на взаимное расположение графиков функций (касание, пересечение, взаимное расположение вершин парабол и т.п.), где требуется (не требуется) построение графиков функций.</p>
---	--

Каждый четвертый выпускник продемонстрировали владение разнообразным спектром используемых методов решения квадратного уравнения.

Из-за отсутствия в обоснованиях ключевых шагов решения или неверного метода решения геометрических задач (задания № 23, № 25), наличия фактических ошибок в преобразовании дроби (задание № 22), неверного построения математической модели текстовой задачи на работу (задание № 21) учащиеся получили 0 баллов. В тоже время веер используемых методов решения именно геометрических задач разнообразен. Тем не менее, проблемными точками являются не знание ключевых свойств основных планиметрических фигур, а также не владение методам проведения дополнительных построений в плоских фигурах.

Репетиционный ОГЭ высветил еще одну проблему – отсутствие меж предметного взаимодействия между алгеброй и геометрией: решение геометрической задачи № 23 на вычисление площади прямоугольника по его периметру и диагонали сводилось к решению системы двух уравнений с двумя неизвестными второй степени, но не умение адаптировать результаты алгебраического метода решения системы к геометрическому материалу привело к низким результатам.

Доказательная линия освоена и правильно применена небольшим кругом учащихся – всего лишь 3,8% справились с подобным классом задач, как и в прошлом году на основном ОГЭ (№ 24). Учителям математики следует продумать систему заданий на отработку признаков подобия треугольников, в том числе и прямоугольных, начиная от решения задач по готовым чертежам до комплексных задач на комбинации плоских фигур.

Следует констатировать: алгоритмическая составляющая всех навыков решения заданий повышенного и высокого уровней сложности недостаточно освоена в части использования основополагающих методов. Поэтому вектор подготовки учащихся первой группы должен быть смещён в сторону

типологии и методологии решения текстовых задач, построения графиков сложных функций, сводящихся к элементарным, за счёт включения дополнительного комплекса тренировочных заданий, в том числе и ЭОР, ЦОР. Наиболее эффективными являются урок одной задачи, урок одного метода, уроки общеметодологической направленности.

Обучающиеся с неудовлетворительным уровнем подготовки (2 группа), продемонстрировали низкий уровень владения базовыми предметными компетенциями. Средний показатель качества базовой подготовки – 16,2% в 2023 году на репетиционном ОГЭ против 28,1% на основном ОГЭ 2022 года, причём алгебраической примерно на 9,4% выше геометрической. Результаты выполнения основной части заданий в этой группе находятся в достаточно узком диапазоне: от 2,5% до 45,6%. Особенность подготовки учащихся этой группы состоит в том, что они хуже освоили алгоритмическую составляющую курса, и в тоже время имеют существенные пробелы в понятийной стороне. Надо отметить и тот факт, что этот результат стабильно низок уже на протяжении последних лет проведения репетиционных ОГЭ. Это означает, что методика работы со слабо успевающими обучающимися не освоена учителями, а массированная подготовка к экзамену в стиле натаскивания, практикуемая в последние годы, результатов не дает. Возможно, отсюда и проблемы с решением задач.

Предметная комиссия отмечает, что около 34% учащихся этой группы продемонстрировали уверенное владение умениями на установление соответствия точки на координатной прямой числу – арифметическому квадратному корню из натурального числа, а около 38% - на вычисления по формуле площади параллелограмма. В то же время не достигнут допустимый уровень сформированности базовых умений проводить вычисления с десятичными дробями, обыкновенными дробями, переводить их из одной формы в другую, преобразовывать выражения на основе свойств степеней, вычислять вероятность элементарного события, решать квадратное уравнение, применять свойства хорды окружности, вычислять площадь трапеции по формуле, находить тангенс острого угла прямоугольного треугольника, изображённого на клетчатой бумаге.

Критическая точка сформированности базовых умений – не овладение алгоритмической составляющей курса математики в части решения квадратных уравнений и систем линейных неравенств, вычисления вероятности элементарного события, преобразования степенных выражений.

Серьёзные проблемы испытывают эти учащиеся из-за не овладения ими следующими видами деятельности: более половины учащихся не умеют применять понятийно-формульный аппарат геометрии треугольника и окружности, не знают теоретической базы и опорных конструкций планиметрии, не владеют методологией решения задач на вычисление площадей и периметров геометрических фигур.

Основной выход в сложившейся ситуации – дифференциация обучения от усвоения формульно-понятийного, алгоритмического аппарата и опорных конструкций (через зачётную систему) к тренингам (не решение вариантов КИМ, которое связано с натаскиванием на сюжеты, а решение задач по типам и методам заданий). Только в этом случае возможно позитивное изменение сложившейся ситуации в предметной области «Действия с геометрическими фигурами».

Основные направления организации повторения курса математики с учащимися 2 группы: отработка типологии и методологии решения простейших алгебраических уравнений, неравенств (линейных, квадратных, дробных рациональных) с обязательной проверкой результатов решения через фронтальные формы работы, экспресс-диагностики; отработка навыков преобразования выражений по схеме: знание формул (через математический диктант); отработка на простейших примерах (возможен тест); включение комбинации формул в преобразование более сложных выражений; отработка формульно-понятийной базы геометрии через блиц-опросы, зачёты, а практических умений – через решение задач на готовых чертежах (через наглядность); отработка владения базой свойств степеней, корней, техникой их преобразования через тренинги; отработка аналитического и графического задания всех видов алгебраических функций, зависимостей их коэффициентов через графические диктанты, групповые формы работы, взаимно-опросы; отработка типологии решения текстовых задач, в том числе и на проценты, с фиксацией этапов математического моделирования, опорных конструкций, представлением условия в различных формах, выбором метода решения (арифметического, алгебраического и т.п.) через групповые и индивидуальные формы работы учащихся с последующей самопроверкой по образцу (уделение внимания приёмам смыслового чтения при анализе формулировки вопроса задачи) – через анализ текстов задач, структурирование условия в разных формах; отработка вычисления вероятности элементарного события классическими методами решения, в том числе и методом перебора вариантов, а также решения контекстных задач, сводящихся к прогрессиям, опираясь на традиционные методы применения соответствующих понятий и формул этой категории знаний, практиковать решение одной задачи несколькими методами; отработка вычислительных навыков через устный счёт.

Проведённый анализ результатов геометрической содержательной линии показал, что учителям математики потребуется серьёзная работа по корректировке планирования организации итогового повторения геометрической компоненты со всеми учащимися. Также требует корректировки и методика закрепления учащимися опорных базовых конструкций, включая комбинации планиметрических фигур, а также фактологического материала через систему математических диктантов,

зачётов, в том числе, и на уроках рефлексии знаний с использованием дистанционных образовательных технологий.

Ниже в таблице представлены предметные темы, требующие включения в итоговое повторение курса математики на уровне ООО в соответствии с ошибками, допущенными обучающимися на репетиционном ОГЭ по математике в 2023 году.

Предметные темы, требующие включения в итоговое повторение курса математики на уровне ООО

№ п/п	Ошибки, недочеты, допущенные обучающимися на репетиционном ОГЭ	Предметные темы, требующие включения в итоговое повторение
1	- Определение времени по длине пути и скорости - Определение объёма бензина на заданное расстояние	- Составление пропорции
2		- Нахождение процента от числа
3		- Нахождение числа по заданной величине процента
4		- Нахождение процентного отношения
5		
6	Правило сложения обыкновенных дробей с разными знаменателями	- Правила выполнения арифметических операций с дробями, натуральными числами, положительными и отрицательными числами - Порядок выполнения арифметических действий - Правила умножения и деления на 10, 100, 1000 и т.д., 0,14 0,01; 0,001 и т.д.
7	Сравнение чисел на координатной прямой относительно середины отрезка	-Свойства неравенств -Приёмы сравнения чисел
8	Свойства степени $(ab)^n$, $a^n : a^m$	-Вычисление степени числа и арифметического квадратного корня из числа -Свойства степени с целым показателем -Свойства арифметического квадратного корня
9	Стандартная форма записи квадратного уравнения	Типология и методология решения алгебраических уравнений
10	-Ответ дан не на вопрос задачи -Нахождение вероятности в %	Нахождение вероятности элементарного события (метод перебора, классическое определение вероятности)
11	Соответствие между формулами, задающими функции, и их графиками	-Элементарные функции: формула, график, свойства -Зависимость коэффициентов в формуле функции от расположения его графика в системе координат
12	Вычислительные ошибки	-Нахождение числового значения в формуле -Выражение неизвестного компонента из формулы -Арифметические действия с числами
13	Свойства числовых неравенств относительно деления на отрицательное число	-Алгоритмы решения линейных, квадратных, дробных рациональных

№ п/п	Ошибки, недочеты, допущенные обучающимися на репетиционном ОГЭ	Предметные темы, требующие включения в итоговое повторение
		неравенств -Свойства числовых неравенств -Аналитическая и графическая формы представления решения неравенств -Алгоритмы решения линейных, квадратных, дробных рациональных неравенств
14	Метод решения задачи	-Методы решения текстовых задач с изменениями величин «на», «в»: используя арифметическую и геометрическую прогрессии; арифметическим методом, алгебраическим методом -Арифметическая прогрессия -Геометрическая прогрессия
15	Свойство биссектрисы угла параллелограмма	-Свойства треугольников, четырёхугольников, многоугольников -Свойства медианы, биссектрисы, высоты в плоских фигурах
16	-Достраивание в окружности до базовой конфигурации -Свойство расстояния от центра окружности до хорды	-Окружность: центральный и вписанный углы, касательная к окружности -Вписанная в треугольник (четырёхугольник) окружность, описанная около треугольника (четырёхугольника) окружность
17	Формула площади трапеции	Формулы площадей плоских фигур
18	Определение тангенса острого угла прямоугольного треугольника	-Определения тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника -Типология задач на квадратной решетке
19	Анализ геометрических высказываний относительно смежных углов, квадрата	Теоретическая база планиметрии

Обращаем внимание учителей математики, что в этом году при оценивании заданий с развёрнутой формой ответа смещён акцент в сторону алгоритмической составляющей сформированных умений в соответствие с Федеральным перечнем учебников. В частности, следует сконцентрировать внимание выпускников на соблюдении чёткой последовательности реализации соответствующих методов. Так при решении уравнений и неравенств – на указании области допустимых значений переменной, отборе решений, форме представления ответа, на реализации метода интервалов; при решении текстовой задачи – на составлении математической модели задачи, при построении графиков функции – на методах построения, описания исследования взаимного расположения графиков.

Рекомендации

1) Учителям математики:

1. Акцентировать внимание при организации повторения на отработке

а) алгоритмической составляющей курса математики при решении уравнений, неравенств, их систем, текстовых задач, построении графиков функций;

б) базовых понятий, умений и навыков по геометрии (планиметрия окружности, треугольников, четырёхугольников) и алгебре (применение свойств степени и корня, алгоритмов решения простейших уравнений, неравенств, их систем, зависимостей между коэффициентами в формульном виде и графической форме задания элементарных функций, построение и исследование простейших математических моделей контекстных задач на прогрессии).

2. Скорректировать методику отработки навыков решения практико-ориентированных задач, изменив вектор в направлении увеличения доли заданий на чтение, анализ и интерпретацию схем, чертежей, моделей, в том числе и развёрток, деталей в разных ракурсах технико-бытового характера, при этом набор изучаемых материалов, спектр считываемой информации должен быть разнообразным – это и схемы-чертежи квартир, приусадебных участков, механизмов, деталей, шин колёс, разрезов брусков, развёрток и т.п.

3. При организации повторения школьного курса математики запланировать уроки рефлексии по темам:

- «Преобразования числовых выражений»;
- «Последовательности. Прогрессии»;
- «Элементарные функции: их графики и свойства»;
- «Типология и методология решений уравнений, неравенств»;
- «Базовые геометрические конструкции по теме «Четырёхугольники», «Окружность и круг», «Треугольники».

Для отработки типологии и методологии решения задач включить в учебный процесс следующие типы уроков: урок одной задачи, урок одного метода; методики решения задач: задачи-матрёшки, задачи-конструкторы.

4. Проводить систематически тренинги по формированию вычислительных навыков.

5. Перераспределить часы на изучение отдельных тем при корректировке рабочих программ для высвобождения времени на организацию итогового повторения курса математики, таких, как «Типология и методология решения уравнений, неравенств», «Практико-ориентированные задачи», «Вычисления и преобразования», «Геометрические фигуры и вычисления», «Комбинации плоских фигур» всех уровней сложности.

6. Выделить группы участников репетиционного экзамена на основе дифференциации их образовательных результатов и выстроить их индивидуальные образовательные маршруты. При подготовке к ГИА в форме ОГЭ учащихся, имеющих низкий уровень математической подготовки, определить следующие направления подготовки:

- спланировать работу со справочным материалом, включённым в КИМ;
- разработать с каждым учащимся индивидуальный маршрут подготовки на основе анализа полученных результатов на ГИА по математике;
- использовать открытый банк заданий, а также обучающие и контролирующие программы (ЭОР) для индивидуальной работы учащихся.

7. Отработать приёмы смыслового чтения.

2) Директорам общеобразовательных организаций:

1. Усилить взаимодействие всех учителей-предметников по отработке навыков решения практико-ориентированных задач.

2. Изыскать возможность выделения дополнительных часов на проведение индивидуальных групповых занятий, практикумов на отработку базовых умений.

3. Запланировать контроль и оказание методической помощи учителям по проблемным зонам, выявленным на репетиционном ОГЭ.

4. При проведении внутришкольного контроля по организации итогового повторения необходимо расставить акценты на трёх структурных элементах урока систематизации и обобщения знаний: как решаются вопросы отработки и закрепления вычислительных навыков, алгоритмизации навыков по алгебраической линии и применения опорных конфигураций по геометрической линии.

Старший преподаватель
факультета общего образования
ГАУДПО МО «Институт развития образования»

Малахова Н.А.