

**Методические рекомендации
«Особенности подготовки к государственной итоговой аттестации (ОГЭ) по
учебному предмету «Математика»»**

Составитель:

*Подстригич А.Г., к.пед.н., старший преподаватель
центра развития педагогического мастерства ТОИПКРО*

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по математике проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и является обязательным экзаменом. ГИА по математике по образовательным программам основного общего образования проходит в форме Основного государственного экзамена (ОГЭ) для обучающихся, не имеющих академической задолженности и в полном объеме выполнивших учебный план по программам основного общего образования. Государственная итоговая аттестация выпускников 9 классов нацелена на проверку предметных знаний и компетенций, заявленных в федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС).

Настоящие методические рекомендации нацелены на оказание методической помощи учителям общеобразовательных организаций Томской области, участвующих в подготовке школьников к государственной итоговой аттестации в форме основного государственного экзамена по математике.

Краткая характеристика КИМ ОГЭ по математике

ОГЭ по математике подразделяется на два модуля: модуль «Алгебра» и модуль «Геометрия». Минимальное количество баллов для получения аттестата – 8 (первичных баллов). При этом по модулю «Алгебра» необходимо набрать не менее 6 баллов, по модулю «Геометрия» – не менее 2. Если ученик, например, верно решил 7 заданий из модуля «Алгебра» и только одно по «Геометрии», то итоговая аттестация не засчитывается.

Экзамен состоит из 2 частей. В 1 части ученикам предлагаются задания, где надо дать краткий ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби, а во 2 части – развернутый ответ, все задания требуют записи решений и ответа.

Для проведения ОГЭ и установления соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования (ООП ООО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

КИМ ОГЭ по математике разрабатываются с учетом положения, что результатом освоения ООП ООО должна стать математическая компетентность выпускников, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; овладеть качествами, присущими математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Работа состоит из двух частей, соответствующих проверке на базовом, повышенном и высоком уровнях. Задания расположены по нарастанию трудности в каждом из разделов и по каждому учебному курсу. Сначала в каждом из разделов идут

задания по алгебре, затем по геометрии. Всего в работе 25 заданий, из которых 19 заданий базового уровня, 4 задания повышенного уровня и 2 задания высокого уровня.

В структуре и содержании КИМ в первой части содержалось 19 заданий базового уровня сложности:

Название раздела	Номера заданий
Числа и вычисления	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Алгебраические выражения	12
Уравнения и неравенства	9, 13
Числовые последовательности	14
Функции и графики	11
Координаты на прямой и плоскости	7
Геометрия	15, 16, 17, 18, 19
Статистика и теория вероятностей	10

Задания 1-5 практикоориентированные. Сюжет задачи был связан с планом местности. Пользуясь описанием, надо было определить, какими цифрами обозначены населенные пункты. Используя масштаб, надо было найти расстояния между указанными объектами, а затем вычислить время в пути. В пятом задании требовалось на основе информации, представленной в таблице, вычислить стоимость набора продуктов. Сюжет задачи понятен и знаком обучающимся.

В задании 6 нужно было найти значение выражения, выполнив арифметические действия с обыкновенными дробями.

В задании 7 надо было ответить на вопрос, верным ли является утверждение относительно числа, расположенного на координатной прямой.

Формулировка задания 8 была сложнее, чем в предыдущие годы. Подкоренное выражение содержало квадрат разности чисел. Для решения требовалось представить подкоренное выражение в виде квадрата буквенного выражения, извлечь квадратный корень, а затем вычислить значение получившегося выражения, подставив значения переменных.

В задании 9 надо было решить линейное уравнение.

В задании 10 требовалось найти вероятность того, что выбранный фонарик окажется исправным. Формулировка задания была знакома обучающимся, аналогичные задачи есть в банке заданий ФИПИ.

Задание 11 по теме «Функции и графики» предлагало установить соответствие между уравнением функции и её графиком.

Формулировка задания 12 была не очень удобной для решения, требовалось определить радиус окружности, известны угловая скорость и центростремительное ускорение. Для успешного решения задачи нужно выполнить несколько действий: вычислить квадрат числа, выполнить умножение двух чисел.

В задании 13 требовалось решить неполное квадратное неравенство.

В задании 14 нужно было найти количество мест в амфитеатре. Решение задачи предполагает использование формул арифметической прогрессии.

В задании 15 был дан прямоугольный треугольник, у которого известен тангенс одного из острых углов и длина прилежащего к нему катета. Требовалось найти длину второго катета.

По условию задания 16 нужно было найти величину вписанного угла, если известна величина центрального угла окружности.

В задании 17 требовалось найти среднюю линию трапеции, если известны длины оснований и высота.

В задании 18 надо было найти площадь ромба, изображенного на клеточной бумаге.

Утверждения, истинность которых нужно было определить в задании 19, вызвали затруднения у выпускников.

При проверке базовой математической компетентности обучающиеся должны продемонстрировать: владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приемов решения задач и пр.), 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.

Количество (6 заданий) и тематика заданий части 2 не изменилась:

Название раздела	Номера заданий
Уравнения и неравенства	20, 21
Функции и графики	22
Геометрия	23, 24, 25

В задании 20 требовалось решить дробно-рациональное уравнение.

В задании 21 предлагалась задача о движении велосипедиста в стандартной формулировке.

В задании 22 высокого уровня сложности нужно было построить график функции, заданной дробно-рациональным уравнением, и определить, при каких значениях переменной прямая не имеет с графиком общих точек.

По условию задачи 23 был дан ромб, высота которого делит сторону на две части заданной длины. Требовалось определить длину высоты ромба.

В задаче 24 был дан параллелограмм, биссектрисы углов которого пересекаются в точке на одной из его сторон. Требовалось доказать, что эта точка – середина стороны.

Задания части 2 относятся к алгебре и геометрии.

Задание 20 (алгебраическое), задание 23 (геометрическое) – наиболее простые. Они направлены на проверку владения формально-оперативными алгебраическими навыками: преобразование выражения, решение уравнения, неравенства, систем, построение графика, и умению решить несложную геометрическую задачу на вычисление.

Задание 21 (алгебраическое), задание 24 (геометрическое) – более высокого уровня, они сложнее предыдущих и в техническом, и в логическом отношении.

И, наконец, задание 22 (алгебраическое), задание 25 (геометрическое) – высокого уровня сложности, они требуют свободного владения материалом и довольно высокого уровня математического развития. Рассчитаны эти задачи на обучающихся, изучавших математику более основательно, например, в рамках углубленного курса математики, элективных курсов в ходе предпрофильной подготовки, математических кружков и пр. Хотя эти задания не выходят за рамки содержания, предусмотренного стандартом основной школы, при их выполнении ученик должен продемонстрировать владение довольно широким набором некоторых специальных приемов (выполнения преобразований, решения уравнений, систем уравнений), проявить некоторые элементарные умения исследовательского характера, которые помогут успешно продолжать образование в 10–11 классах углубленного или профильного изучения математики, информатики, физики.

Задания части 2 направлены на проверку владения материалом на повышенном уровне. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих школьников по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленную часть выпускников, составляющую потенциальный контингент профильных классов.

Часть 2 содержит задания повышенного уровня сложности из различных разделов курса математики. Все задания требуют записи решений и ответа. Задания расположены по нарастанию трудности – от относительно более простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом курса и хороший уровень математической культуры.

Все задания второй части экзаменационной работы носят комплексный характер. Они позволяют проверить владение формально-оперативным аппаратом, способность к интеграции знаний из различных тем школьного курса, владение достаточно широким набором приемов и способов рассуждений, а также умение математически грамотно записать решение.

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ по математике

Включенные в КИМ ОГЭ задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы 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.

Проанализируем результаты ОГЭ по математике в 2023 году на примере выполнения заданий одного из вариантов КИМ ОГЭ по математике.

Прочитайте внимательно текст и выполните задания 1–5.



Рис. 1

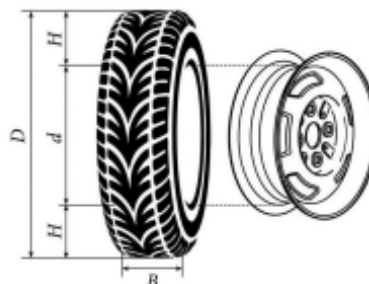


Рис. 2

Автомобильное колесо, как правило, представляет из себя металлический диск с установленной на него резиновой шиной. Диаметр диска совпадает с диаметром внутреннего отверстия в шине.

Для маркировки автомобильных шин применяется единая система обозначений. Например, 195/65 R15 (рис. 1). Первое число (число 195 в приведённом примере) обозначает ширину шины в миллиметрах (параметр B на рисунке 2). Второе число (число 65 в приведённом примере) — процентное отношение высоты боковины (параметр H на рисунке 2) к ширине шины, то есть $100 \cdot \frac{H}{B}$.

Последующая буква обозначает тип конструкции шины. В данном примере буква R означает, что шина радиальная, то есть нити каркаса в боковине шины расположены вдоль радиусов колеса. На всех легковых автомобилях применяются шины радиальной конструкции.

За обозначением типа конструкции шины идёт число, указывающее диаметр диска колеса d в дюймах (в одном дюйме 25,4 мм). Таким образом, общий диаметр колеса D легко найти, зная диаметр диска и высоту боковины.

Возможны дополнительные маркировки, обозначающие допустимую нагрузку на шину, сезонность использования, тип дорожного покрытия и другие параметры.

Завод производит легковые автомобили определённой модели и устанавливает на них колёса с шинами маркировки 165/70 R13.

- 1 Завод допускает установку шин с другими маркировками. В таблице показаны разрешённые размеры шин.

Ширина шины (мм)	Диаметр диска (дюймы)		
	13	14	15
165	165/70	165/65	—
175	175/65	175/65; 175/60	—
185	185/65; 185/60	185/60	185/55
195	195/60	195/55	195/55; 195/50

Шины какой наименьшей ширины можно устанавливать на автомобиль, если диаметр диска равен 15 дюймам? Ответ дайте в миллиметрах.

Задание 1 направлено на внимательное чтение условия (читательская грамотность) и сопоставление данных в тексте задачи и данных таблицы. Ошибочные ответы были обусловлены невнимательностью при выполнении задания (средний процент выполнения в 2023 году – 86,33%).

- 2 На сколько миллиметров радиус колеса с шиной маркировки 205/55 R14 больше, чем радиус колеса с шиной маркировки 165/65 R14?
- 3 На сколько миллиметров увеличится диаметр колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 195/50 R15?
- 4 Найдите диаметр колеса автомобиля, выходящего с завода. Ответ дайте в миллиметрах.

Задания 2, 3 и 4 направленные на проверку умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, (средний процент выполнения примерно 35%) проверяют умение сопоставлять условие задачи с формулами, приведенными в тексте задачи, умение выражать значение требуемого параметра из формулы, знание отношения между диаметром и радиусом в окружности, умения правильно производить сложение, умножения, деления десятичных дробей.

- 5 На сколько процентов увеличится пробег автомобиля при одном обороте колеса, если заменить колёса, установленные на заводе, колёсами с шинами маркировки 175/60 R14? Результат округлите до десятых.

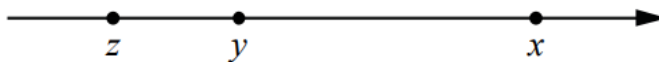
Задание 5 (средний процент выполнения – 19,25%) требует кроме умения сопоставлять условие задачи с формулами, приведенными в тексте задачи, умение выражать значение требуемого параметра из формулы, знание отношения между диаметром и радиусом в окружности, умения правильно производить сложение, умножения, деления десятичных дробей, знание процентов и умения вычитать десятичные дроби.

- 6 Найдите значение выражения $\frac{8,2}{4,1}$.

В задании 6 проверяется уровень сформированности умения выполнять вычисления и преобразования, действия с десятичными дробями, числами разных знаков. Важно формировать у учащихся умения выполнять вычисления и преобразования над числами, обучению рациональным вычислениям, грамотной работе

с алгоритмами действий, сочетанию письменных и устных вычислений. Данное задание не вызвало у выпускников основной школы затруднений, средний процент выполнения – 84,89%. Типичные содержательные ошибки экзаменуемых: ошибка при приведении к общему знаменателю, арифметические ошибки, невнимательность.

7 На координатной прямой отмечены числа x , y и z .



Какая из разностей $z - x$, $y - z$, $x - y$ отрицательна?

- 1) $z - x$ 2) $y - z$ 3) $x - y$ 4) ни одна из них

Данное задание проверяет умение выполнять вычисления и преобразования, сравнение чисел. Данное задание не вызвало у выпускников основной школы затруднений, средний процент выполнения – 83,88%.

8 Найдите значение выражения $\frac{(2 \cdot 3)^5}{2^4 \cdot 3^3}$.

Задание 8 проверяет умения выполнять вычисления и преобразования алгебраических выражений, знания свойств степеней с целым показателем, сформированность умений проводить соответствующие преобразования (средний процент выполнения – 61,73%). Типичные содержательные ошибки школьников: «не увидели» формулу сокращенного умножения, ошибки при возведении степени в степень, арифметические ошибки.

Причины неверного выполнения такого рода заданий: участники экзамена не знают формулы сокращенного умножения, не умеют выполнять арифметические действия со степенями, невнимательность.

9 Найдите корень уравнения $4(x - 8) = -5$.

Задание 9 проверяет умение выпускников основной школы решать линейные уравнения (средний процент выполнения – 62,99%).

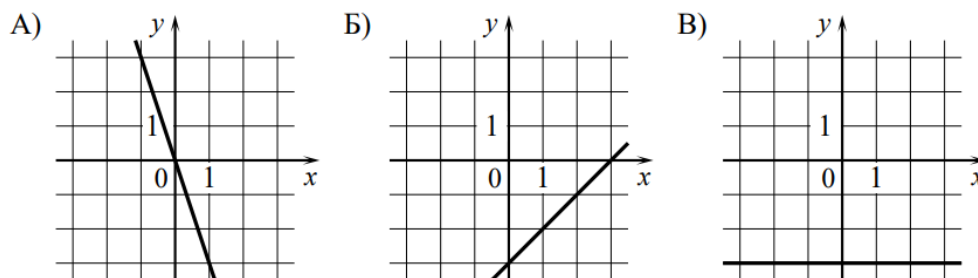
10 На экзамене 60 билетов, Олег **не выучил** 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадётся выученный билет.

Задание 10 на проверку сформированности понятия «вероятность» и умения находить вероятность в простейших ситуациях. Данное задание не вызвало у выпускников основной школы затруднений, средний процент выполнения – 76,36%.

Задание 11 проверяет знание геометрического смысла коэффициентов линейной функции (средний процент выполнения – 65,73%).

- 11** Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1) $y = -3$ 2) $y = x - 3$ 3) $y = -3x$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

- 12** В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле $C = 6000 + 4100n$, где n — число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 5 колец. Ответ дайте в рублях.

Задание 12 проверяет умение работать с формулой, умения осуществлять практические расчеты по формулам, находить значение одного из параметров, правильно производить вычисления (средний процент выполнения – 77,36%). Типичные содержательные ошибки испытуемых: ошибка выражения их формулы одной величины из другой, вычислительная ошибка. Причины неверного выполнения такого рода заданий: неумение выразить из формулы одну величину через другую, невнимательность.

- 13** Укажите решение неравенства

$$7x - x^2 < 0.$$

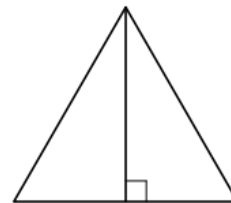


Задание 13 проверяет умение решать квадратные неравенства (средний процент выполнения – 54,03%).

- 14** В амфитеатре 16 рядов. В первом ряду 22 места, а в каждом следующем на 2 места больше, чем в предыдущем. Сколько мест в двенадцатом ряду амфитеатра?

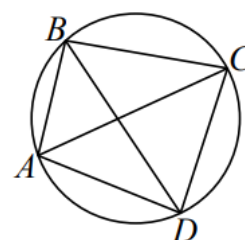
Задание 14 проверяет умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Задачу можно было решить, используя формулу n -го члена арифметической прогрессии или простым выписываем последовательности чисел. Данное задание не вызвало у выпускников основной школы затруднений, средний процент выполнения – 78,6%.

- 15** Сторона равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$.
Найдите высоту этого треугольника.



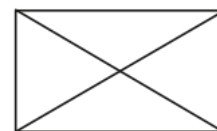
Задание 15 на проверку сформированности умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, проверяет знание свойств равностороннего треугольника, умения применять теорему Пифагора для нахождения катета по известным гипотенузе и другому катету (средний процент выполнения – 59,67%). Типичные содержательные ошибки экзаменуемых: ошибка при применении формулы, вычислительная ошибка. Причины неверного выполнения такого рода заданий: школьники не знают соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника, не сформированы навыки выполнения вычислений, невнимательность.

- 16** Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность.
Угол ABD равен 39° , угол CAD равен 55° .
Найдите угол ABC . Ответ дайте в градусах.



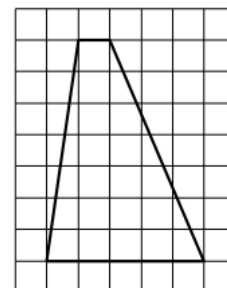
Задание 16 на проверку сформированности умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами, проверяет знание свойства вписанных углов (средний процент выполнения – 47,48%). Типичные содержательные ошибки: ошибка в определении геометрического объекта, ключевого для решения задачи, ошибка при применении формулы, вычислительная ошибка. Причины неверного выполнения такого рода заданий: непонимание смысла терминов «вписанный угол», «центральный угол», незнание свойств центрального и внутреннего углов, вычислительные ошибки, невнимательность.

- 17** Диагональ прямоугольника образует угол 86° с одной из его сторон. Найдите острый угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Задание 17 проверяет знания свойств прямоугольника, формулы суммы углов треугольника. Много ошибок при определении на чертеже угла между диагональю и стороной (средний процент выполнения – 56,11%).

- 18** На клетчатой бумаге с размером клетки 1×1 изображена трапеция. Найдите длину её средней линии.



Задание 18 проверяет знание формулы длины средней линии трапеции и сформированность умения находить элементы трапеции на клетчатом листе. Данное задание не вызвало у выпускников основной школы затруднений, средний процент выполнения – 81,18%).

19 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Длина гипотенузы прямоугольного треугольника меньше суммы длин его катетов.
- 2) Любой прямоугольник можно вписать в окружность.
- 3) Через заданную точку плоскости можно провести только одну прямую.

В ответ запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Задание 19 проверяет умение оценивать правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения. Задание направлено на проверку сформированности умения проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения, (средний процент выполнения – 62,36%). Типичные содержательные ошибки выпускников: ошибка в распознавании утверждения, ошибка в построении логической цепочки заключений. Причины неверного выполнения такого рода заданий: незнание ключевых понятий, формулировок теорем и следствий из них, несформированность умения логически рассуждать.

20 Решите неравенство $(x-1)^2 < \sqrt{2}(x-1)$.

Задание 20 (средний процент выполнения – 7,35%) проверяет умения решать квадратные неравенства. Здесь можно выделить следующие типичные ошибки при записи решения:

- сокращение на множитель, содержащий переменную;
- ошибки при разложении на множители;
- неверное определение знака выражения в левой части неравенства;
- неверная запись ответа.

21 Два автомобиля одновременно отправляются в 240-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 20 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 1 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

Задание 21 проверяет умение анализировать текст задачи, умение составлять математическую модель и правильно ее анализировать, умение учесть все необходимые условия как при решении уравнения, так и при определении ответа к задаче. Важно при решении дробно-рационального уравнения показать все этапы решения, корректно произвести отбор корней согласно полученной математической модели.

Типичные ошибки:

- не введена переменная величина, которая используется при составлении уравнения;
- не показано, как составлено уравнение (нет никаких пояснений);
- вычислительные ошибки;
- запись в ответ не искомой величины, а найденного значения переменной (задача не доведена до конца);
- использование неравносильных преобразований при решении уравнения.

Это задание из второй части верно выполнили наибольшее число выпускников – 10,01% от всех участников.

Задание 22 высокого уровня сложности на проверку сформированности умения строить и исследовать простейшие математические модели.

22 Постройте график функции

$$y = -5 - \frac{x-2}{x^2-2x}.$$

Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ не имеет с графиком общих точек.

Задание 22 (средний процент выполнения – 2,64%) проверяет умения построить график функции и определить параметр по условию задачи. График считается построенным, если указано название функции, тип линии графика, указаны этапы построения графика, верно построен график.

Параметр считается найденным, если указаны возможные расположения прямой (графически или описаны словами) и найдены все значения параметра (графически или описаны словами).

Типичные ошибки:

- не указано название функции, тип линии;
- не найдена область определения функции;
- нет описания построения функции или таблицы, из которой понятно, как был построен график;
- не отмечены «выколотые» точки;
- не построена или не описана прямая $y = m$;
- нет описания, какие выбраны значения параметра, или нет описания возможных случаев построения прямой $y = m$.

23 Биссектриса угла A параллелограмма $ABCD$ пересекает сторону BC в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $BK = 5$, $CK = 14$.

Задание 23 (средний процент выполнения – 9,57%) проверяет знание определения биссектрисы угла, свойств противоположных сторон параллелограмма, свойств углов при пересечении двух параллельных прямых третьей – секущей прямой, определения и признака равнобедренного треугольника, свойств отрезка, определение периметра параллелограмма.

Типичные ошибки:

- чертеж не соответствует условию задачи;
- отсутствие чертежа при решении геометрической задачи;
- не записываются обоснования, отсутствуют ссылки на свойства, признаки, теоремы;
- не указаны параллельные прямые, при которых накрест лежащие углы равны, либо секущая, при которой накрест лежащие углы образованы, либо неверное указание пары накрест лежащих углов;
- применяют факты, которые требуют доказательства, без такового;
- путают названия углов, например, вместо накрест лежащих, смежные углы.

24 В остроугольном треугольнике ABC проведены высоты AA_1 и BB_1 . Докажите, что углы AA_1B_1 и ABB_1 равны.

Задание 24 (средний процент выполнения – 1,71%) проверяет умение применять для доказательств знания типов треугольников, определения высоты треугольника, признаков и свойств описанного четырехугольника, формулу суммы внутренних углов треугольника, меры вписанного угла.

Типичные ошибки:

- чертеж не соответствует условию задачи;

- отсутствие чертежа при решении геометрической задачи;
- не записываются обоснования, отсутствуют ссылки на свойства, признаки, теоремы;
- не указывают на выпуклость четырёхугольника;
- не обоснована возможность вписать четырёхугольник в окружность; приводится неверное утверждение о вписанности любого выпуклого четырёхугольника.

25 Четырёхугольник $ABCD$ со сторонами $AB=25$ и $CD=16$ вписан в окружность. Диагонали AC и BD пересекаются в точке K , причём $\angle AKB=60^\circ$. Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

Задание 25 (средний процент выполнения – 0,23%) проверяет умение применять для решения сложных геометрических задач свойств, описанного четырехугольников, умения производить дополнительные построения, знание свойств дуг, отсекаемых от окружности параллельными прямыми, умения применять теорему синусов для определения радиуса описанной окружности.

Типичные ошибки:

- чертеж не соответствует условию задачи;
- отсутствие чертежа при решении геометрической задачи;
- не записываются обоснования, отсутствуют ссылки на свойства, признаки, теоремы;
- для получения верного ответа используются факты, которые необходимо доказывать.

Достижение успешных результатов выполнения заданий КИМ ОГЭ по математике требует от учителя серьезной подготовки и продуманности каждого урока, поиска оптимальных методических приемов, применения современных средств наглядности, инновационных образовательных технологий.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ОГЭ по математике

Анализ результатов 2023 года ОГЭ по математике позволил определить проблемные зоны в сформированности метапредметных результатов обучающихся Томской области.

Значительная часть выпускников, причем не только тех, кто показал неудовлетворительные результаты, не владеют или владеют на достаточно низком уровне базовыми логическими действиями (выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях) и исследовательскими (проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений) действиями, не умеют работать с информацией (выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями).

Также у обучающихся слабо сформированы такие универсальные учебные регулятивные действия, как самоорганизация (самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, аргументировать предлагаемые варианты решений) и самоконтроль (оценивать соответствие результата цели и условиям).

Несформированность или недостаточная сформированность умений работы с информацией повлияла на выполнение заданий как базового, так и повышенного уровня сложности. Так, при решении практико-ориентированных задач 1–5 не всем участникам удалось верно извлечь информацию из описания предложенной ситуации и интерпретировать информацию, представленную графически. В результате некоторые участники не смогли даже верно установить соответствие между объектами на плане и условиями, которым они должны удовлетворять (задание 1), соответственно, для заданий 2–5 были выбраны неверные числовые данные.

Невнимательное прочтение требования задачи привело к тому, что в заданиях 10, 14, 19 в бланк ответов вносились данные, не относящиеся к искомой величине: указывали вероятность противоположного события, либо вместо общего количества мест указывали количество мест в последнем ряду, либо вместо верных выбирали неверные утверждения.

В задании 21 (текстовая задача) неверно составляли математическую модель. Невнимательное прочтение условия задачи привело к тому, что обучающиеся на экзамене просто решали свою задачу, неверно интерпретировали отношение «больше», что приводило к ошибке при составлении математической модели.

При решении геометрических задач повышенного и высокого уровней сложности (23–25) сформированность умений работы с информацией напрямую влияет на результат решения задачи. Самой распространенной проблемой обучающихся является неверная интерпретация условия задачи и, как следствие, неверное представление текстовой информации в графическом виде. В результате участники экзамена при решении задачи опираются на неверно сделанный чертеж, что, естественно, ведет к ошибкам в решении.

Также неумение работать с информацией ярко проявляется в тех случаях, когда обучающиеся применяют неверные формулы, свойства, в то время как они включены в справочный материал – задания 8, 12, 15, 17, 18.

Низкий уровень сформированности базовых логических умений негативно влияет на результат выполнения большинства заданий ОГЭ по математике. Неумение выявлять причинно-следственные связи не позволило верно установить соответствие между объектами на плане и условиями, которым они должны удовлетворять (задание 1).

При решении задания 7 несформированность выделенных умений не позволила выбрать верное утверждение: сделать верное умозаключение из предложенных в задании условий.

В задании 12 указанные обстоятельства повлияли на верное установление соответствия между предложенными числовыми значениями и параметрами, входящими в предложенную формулу.

Результаты ОГЭ 2023 года продемонстрировали низкий уровень сформированности данного умения у обучающихся региона, в том числе и тех, кто успешно справился с геометрическими задачами. Школьники испытывают проблемы в оформлении обоснованного, логически грамотного решения геометрических задач, с трудом устанавливая причинно-следственные связи, в результате сделанные выводы не всегда очевидны, присутствуют серьезные ошибки в доказательствах. Большая часть обучающихся допускают ошибки, применяя математическую терминологию и символику (подменяют понятия смежных и вертикальных углов, накрест лежащих и

соответственных углов, подобных и равных треугольников, свойства и признаки и др.), с трудом выстраивают логически грамотные высказывания.

На результат выполнения заданий, в которых проверяются элементы содержания, относящиеся к функционально-графической линии школьного курса математики (задания 11, 22), непосредственно влияет сформированность базовых исследовательских умений. Неспособность обучающихся проводить небольшое исследование по установлению особенностей объекта (графика функции), формулировать обобщения и выводы по результатам исследования обуславливают низкие результаты по этим заданиям уже на протяжении ряда лет.

Если с построением графика (задание 22) справляется достаточно большое количество обучающихся, получивших отметку «5», то обоснованно находят значения параметра единицы.

Для обучающихся, не преодолевших порог, задание 11 является одним из самых проблемных, так как большинство из них затрудняются в проведении самостоятельного исследования и установления зависимостей между аналитическим и графическим способами задания одной и той же функции.

Уровень сформированности базовых исследовательских умений сказывается и на результатах решения геометрических задач, так как решение любой геометрической задачи сводится к установлению особенностей объекта, формулированию необходимых обобщений и выводов.

По результатам ОГЭ 2023 года можно сделать вывод, что выделенные базовые исследовательские умения у обучающихся региона сформированы слабо. Неумение самостоятельно составлять алгоритм решения задачи, аргументировать предлагаемые варианты решений в первую очередь повлияли на выполнение алгебраических заданий повышенного уровня сложности, где многие обучающиеся пропускали существенные шаги алгоритма решения дробно-рационального уравнения, что привело к потере баллов.

Неумение аргументировать предлагаемые варианты решений сказалось на результате выполнения геометрических задач повышенного уровня сложности. Обучающиеся приводят неверные обоснования для отдельных шагов решения. Кроме того, в представленных решениях зачастую присутствуют не связанные друг с другом предложения, многословие, не несущее смысловой нагрузки, из-за чего экспертам сложно увидеть идею решения, и сами школьники, запутавшись в собственном изложении решения задачи, порой не могли реализовать верную идею решения до конца (решение задачи в итоге не завершено).

Неспособность оценивать соответствие результата решения условиям задачи проявляется при выполнении заданий как с кратким, так и с развернутым ответом. Несформированность или недостаточная сформированность этого умения проявились, например, при выполнении заданий 8 (значение арифметического квадратного корня меньше нуля), 10 (найденное значение вероятности получилось больше 1), 12 (значение радиуса отрицательное число), 16 (градусная мера центрального угла меньше градусной меры вписанного), 18 (площадь ромба превышает количество клеток, которые он занимает), 21 (скорость велосипедиста значительно превышает реально возможную скорость объекта при движении по земле), 23 (длина катета больше длины гипотенузы).

Таким образом, статистический анализ выполнения ОГЭ по математике показывает, что наибольшее количество ошибок при выполнении заданий обусловлены следующими причинами:

- невнимательное прочтение условия и неправильное применение информации, представленной в тексте, в таблице, в виде краткой записи, для решения различных учебно-познавательных и учебно-практических задач;

- запись ответа не в ту позицию в бланке;
- отсутствие ответа в бланке, оставление ответа в бланке КИМ или на черновике;
- неумение соотносить полученный ответ с условием задания;
- вычислительные ошибки;
- неумение работать с информацией, содержащейся в условии задания КИМ;
- отсутствие навыков описания логики решения задачи.

Особенно много ошибок в блоке практико-ориентированных задач, объединенных одной прикладной темой. Этот блок предваряет развернутый текст, описывающий характерные условия рассматриваемого объекта. В заданиях требуется самостоятельно построить математическую модель решения, учитывая прикладные аспекты. При выполнении заданий 1–5 необходимо обладать достаточным уровнем читательской грамотности, вычислительных навыков, уметь выбирать нужную информацию из большого массива текста, уметь сопоставлять информацию, представленную в разных видах, уметь составлять грамотную математическую модель реальной ситуации.

Для успешного решения варианта КИМ ОГЭ у учеников основной школы необходимо формировать умения сравнивать, классифицировать, анализировать информацию, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, умения строить и исследовать простейшие математические модели; умения проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения, навыки работы с текстовыми заданиями, смысловое чтение; вычислительные навыки. Учителям рекомендуется уделять больше внимания решению задач, требующих применения знаний из различных разделов курса алгебры, больше решать задач практического характера, связанных с жизненным опытом выпускников.

Анализ решаемости вариантов основного периода ОГЭ в 2023 году показал, что уровень сложности был одинаков в разных вариантах. При этом отмечается формальный подход к овладению программным материалом. Требуется добиваться не заучивания методов, приемов, а понимания, почему и какие действия необходимо произвести для решения той или иной задачи. Наиболее частой причиной получения неверного ответа является вычислительная ошибка или неумение быстро читать и извлекать необходимую информацию из текста. Особенно много ошибок при решении практико-ориентированных задач. Для успешного выполнения данного блока заданий девятиклассникам необходимо тренировать следующие умения:

- быстро читать и извлекать необходимую информацию из незнакомого текста;
- соотносить информацию из различных частей текста;
- проводить анализ и обобщать прочитанный текст;
- применять информацию из текста при решении практических задач;
- соотносить собственные знания с информацией, полученной из текста.

Итоги экзамена по математике 2023 года продемонстрировали низкий уровень сформированности умений выполнять преобразования алгебраических выражений, низкий уровень сформированности функциональной грамотности, умений использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, строить и исследовать простейшие математические модели позволил выявить включенный в КИМ ОГЭ по математике блок практико-ориентированных задач.

Очень серьезная проблема – низкий уровень вычислительной культуры, привычка использовать для вычислений специальные средства. Одной из причин низких результатов могли стать карантинные ограничения. Базовые понятия курса математики, арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями, формулы сокращенного умножения, приёмы решения текстовых задач изучались в 6 – 7 классах в период дистанционного обучения, т.е. «пробелы» в предметной подготовке.

Наибольшие проблемы встречаются при выполнении заданий по темам, выпавшим на первое полугодие 8 класса: «Рациональные выражения», «Квадратные корни», «Четырехугольники», «Центральные и вписанные углы». Результаты ОГЭ можно списать на несовершенство организации дистанционного обучения по объективным и субъективным причинам, необходимость коррекции рабочих программ в плане изменения часов на изучение отдельных тем.

Большинство из перечисленных ошибок повторяется из года в год. Необходимо пересмотреть методику изучения соответствующих тем. Устоявшиеся подходы в обучении математике, как показали результаты 2023 года, дают сбой и не позволяют обеспечить должного качества математической подготовки современных обучающихся. Акцентирование внимания в учебном процессе только на предметных результатах, упускает такие важные навыки обучающихся, как смысловое чтение, прогнозирование, организация собственной деятельности и другие, несформированность которых мешает добиться желаемого результата. Что делает необходимым пересмотр системы подготовки обучающихся, а также используемой методики обучения. Следует активнее включать в содержание обучения математике практико-ориентированные задания, на уроках математики моделировать ситуации, позволяющие обучающимся освоить навыки применения математических знаний и умений при решении проблем, возникающих в реальной жизни.

Рекомендации для системы образования Томской области

При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФИПИ (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации.

Грамотно составленная рабочая программа позволяет эффективно использовать учебное время как при изучении текущего материала, так и на этапе итогового повторения и подготовки выпускников к аттестации, что, в свою очередь, предоставляет возможность учитывать возрастные и психологические особенности учащихся, организовывать коррекционную работу с группами учеников различного уровня математической подготовки.

Включение в календарно-тематическое планирование диагностических работ позволяет отслеживать уровень освоения обучающимися знаний по отдельным темам. Особое внимание в каждом конкретном классе следует обратить на выявление «проблемных» тем и работу над ликвидацией пробелов в знаниях и умениях учащихся по этим темам с использованием диагностических карт класса и индивидуальных карт учащихся, что может быть полезным для системной подготовки к итоговой аттестации.

Итоги ОГЭ 2023 года выявляют следующие основные проблемы, определяющие недостаточное число выпускников с уровнем подготовки, необходимым для успешного продолжения обучения в профильных классах:

- непонимание логической связи в заданиях, отсутствие умения концентрироваться на задаче при работе с цифрами и текстами;
- недостаточные геометрические знания у значительной части учащихся;
- неумение проводить анализ условия задачи, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;
- неразвитость регулятивных умений: находить и исправлять собственные ошибки, рационально организовать время выполнения экзаменационных заданий, самостоятельно контролировать полученные результаты.

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям, методическим объединениям учителей:

Итоги экзамена ОГЭ по математике в 2023 году позволяют сформулировать рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики и подготовку выпускников основной школы.

1. Низкий уровень проверяемых образовательных достижений по модулю «Геометрия», продемонстрировали выпускники при выполнении действий с геометрическими фигурами, координатами и векторами; выполнении расчетов при решении геометрических задач; при проведении доказательных рассуждений в процессе решения задач.

Самыми значимыми причинами установленных ошибок участников экзамена является, на наш взгляд, отсутствие системы знаний обучающихся по геометрии, прежде всего: незнание соотношений между сторонами и углами прямоугольного треугольника, незнание формул площадей и объемов геометрических объектов, незнание ключевых фактов и теорем, неумение применять известные теоремы при решении задач. Очевидно, для преодоления устойчивых ошибок, необходимо при повторении курса геометрии систематически проверять знание обучающимися основных формул, формулировок теорем, свойств геометрических объектов, которые часто используются при решении задач. Особое внимание должно быть сконцентрировано на достижении осознанности знаний учащихся, на умении применить полученные знания в практической деятельности, на умении анализировать, сопоставлять, делать вывод.

Серьезное внимание необходимо обратить на изучение геометрии, начиная с 7 класса, когда начинается систематическое изучение курса. Необходимо создать и реализовать единую «тактику» изучения геометрии с 7 по 9 классы, которая аналогичным образом будет продолжена в 10–11 классах на основе одних и тех же дидактических подходов в обучении: реализации принципа аналогии (например, при изучении площадей и объемов фигур, аксиом), использование методов «ключевых задач» и «подводящих задач», развитие наглядных геометрических представлений (с учетом возрастных особенностей обучающихся). Обращать внимание на усвоение фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур с обязательным доказательством изучаемых теорем.

Особое внимание следует уделить изучению признаков равенства и подобия треугольников. При изучении этих тем следует требовать от обучающихся проведения аргументации при решении задач и устных ответов, а для этого – обучать доказательству. Умение доказывать формируется постепенно не только в процессе решения задач, но и при доказательстве теорем, это одна из самых важных составляющих геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени получение доказательства во время фронтальной работы на уроках и при опросе обучающихся по доказательству теорем. Аналогичную работу следует осуществлять при обучении алгебре, чтобы ученики усваивали логику доказательства и видели необходимость его проведения не только в геометрии.

При изучении геометрии важно уделить больше внимания формированию конструктивных умений, учить строить геометрические фигуры и их комбинации. В процессе преподавания геометрии необходимо сконцентрироваться на освоении ключевых планиметрических объектов и понятий курса (углы, треугольники и четырехугольники и их виды, а также окружность), теорем, выражающих их свойства и признаки. С этой целью целесообразно составлять опорные конспекты, которые фиксировать в отдельной тетради. В эту же тетрадь можно вносить и ключевые задачи.

2. Необходимо усилить практико-ориентированность обучения математике. Для этого необходимо систематически включать решение задач, представляющих собой некоторую ситуацию из реальной жизни, которую необходимо преобразовать и описать на языке математики, а также учить школьников переформулировать или формулировать такие задачи самостоятельно. Обращать внимание учащихся на содержательное раскрытие математических понятий, объяснение сущности математических методов и границ их приложений, показ возможностей применения теоретических фактов для решения различных практических задач.

При обучении математике необходимо выстроить систему изучения практической, жизненно важной математики в течение всех школьных лет. Сюда входят элементы финансовой и статистической грамотности, умение принимать решения на основе расчетов, навыки самоконтроля.

3. Важно развивать у обучающихся навыки устной и письменной математической речи, культуру правильного использования терминов и символов. Необходимо строить процесс обучения математике так, чтобы обучающийся предъявлял свои рассуждения как материал для дальнейшего анализа и обсуждения, учился математически грамотно излагать свои решения. В этом направлении перспективно использовать задания типа «найдите ошибку в решении», «дополните решение», «укажите факты, на основе которых проведено решение», а также различные формы оформления решения задач (табличный, связанный рассказ и т.п.), конспектирования теоретического материала.

4. Необходимо осуществлять регулярную работу по развитию и совершенствованию уровня вычислительных навыков учащихся (например, с помощью устной работы на уроках, индивидуальных карточек, математических диктантов и др.). Это позволит школьникам экономить время на экзамене и качественнее выполнить задания, применяя рациональные методы вычислений. Надо исключить применение микрокалькуляторов и онлайн сервисов для проведения математических расчетов.

5. Особое внимание в преподавании математики следует уделить регулярному выполнению заданий, развивающих универсальные учебные действия (умение читать и верно понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Наравне с предметными учебными действиями необходимо вести работу по достижению метапредметных результатов в ходе преподавания учебных предметов «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» через формирование следующего опыта:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирование новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска различных способов решения;
- исследовательской деятельности посредством организации и проведения экспериментов, выдвижения гипотез и их обоснования, проведения доказательных рассуждений, аргументации, формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования языка математики в различных вариациях (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации результатов, аргументации и доказательства;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

6. Целесообразно использовать любые приемы и средства, которые способствовали бы визуализации предлагаемых обучающимся задач, в частности:

готовые чертежи, схемы и иллюстрации условия задачи, в том числе выполненные с помощью компьютерных прикладных программ. Например, при решении задач с параметрами с помощью пакетов прикладных программ можно осуществлять демонстрацию рассуждений при проведении анализа условия и поиска условий пересечения линий, заданных различными уравнениями (как правило, прямой с прямой, параболой, гиперболой). Эти же программы помогут при визуализации построения кусочно-заданных графиков. Наглядность стоит повышать при изучении не только геометрического материала, но и алгебраического, например, при использовании графика квадратичной функции при решении квадратных неравенств или применении графических представлений при объяснении смысла понятий уравнения с двумя переменными, решения системы уравнений с двумя переменными и т.д.

7. Необходимо обращать больше внимания на изучение тем «Решение задач с помощью уравнений» и «Решение задач с помощью систем уравнений». Так как при решении текстовых задач важным является обоснованное составление и решение математической модели. Поэтому необходимо для формирования навыков их решения учить переформулировать условие, выделять используемые величины и определять отношения между ними. При применении алгебраического метода важно научить оформлять решение, включающего ввод переменных, выражение величин через них, дальнейшее составление равенства на основе данных из условия задачи. При арифметическом – указание пояснений каждого проведенного школьником действия, демонстрирующего и поясняющего его рассуждения.

8. Стоит пересмотреть методы, приемы и средства, применяемые при изучении содержательных линий школьного курса математики: «Геометрия», «Функции и графики», «Тождественные преобразования выражений». При их изучении наблюдается наибольшая формализация знаний и умений школьников, что негативно сказывается на продолжении их математического образования.

9. Необходимо учить школьников приемам самоконтроля, умению оценивать результаты выполненных действий с точки зрения здравого смысла; проверять ответ на правдоподобность, прикидывать границы результата. Следует включать элементы технологии формирующего оценивания, например, оценивание на основе заранее известных критериев, взаимооценка и самооценка решений обучающихся, по следам ошибок, составление карт понятий и т.д.

10. Успешной основой сдачи ОГЭ по математике является качественное и системное изучение математики, отсутствие пробелов в базовых математических знаниях. Поэтому не следует сводить обучение в последний год к бесконечному решению заданий из вариантов КИМ. Подготовка к экзамену – заключительная часть этапа обучения, а не цель обучения, подготовка к которому должна осуществляться не только в течение всего последнего учебного года в основной школе, но и гораздо раньше.

Для организации непосредственной подготовки к итоговой аттестации в 9 классе по математике учителю и школьнику рекомендуется как можно точнее определить целевые установки, уровень знаний и проблемные зоны, в соответствии с этим выработать стратегию подготовки. Для этого рекомендуем осуществлять следующую пропедевтическую работу:

1) необходимо познакомить школьников со структурой и содержанием КИМ, с перечнем проверяемых в них знаний и умений;

2) учителю сравнить их с содержанием программного материала тех учебников, по которому учатся школьники, спланировать изучение и повторение в соответствующей теме учебного материала с 5 по 9 классы;

3) необходимо знакомить обучающихся с заданиями открытого банка заданий с того момента, когда материал будет пройден, систематически их включать в содержание промежуточного и итогового контроля знаний по различным темам школьного курса математики, в этом помогут открытые банки заданий ОГЭ по математике, размещенных на сайте <http://www.fipi.ru> и др.;

4) необходимо осуществлять непрерывную диагностику знаний и умений, своевременно выявляя пробелы, включать в контрольные задания тестового характера;

5) стимулировать участие обучающихся самостоятельно готовиться к испытаниям, при этом не злоупотреблять онлайн-диагностикой;

6) организовывать систематическое повторение и обобщение знаний и умений обучающихся по алгебре и геометрии. Важно организовывать уроки обобщающего повторения по алгебре и геометрии, учить составлять и применять опорные схемы. Разумеется, варианты из подготовительных сборников, задания открытых вариантов экзаменов предыдущих лет можно и нужно использовать, но их решение не должно становиться главной целью; они дают возможность иллюстрировать и отрабатывать методы, проверить степень готовности обучающихся, но не являются основным инструментом подготовки к экзамену.

7) совместно со школьником выстроить тактику выполнения заданий ОГЭ, в частности обучать выполнять сначала знакомые и понятные задания экзамена; учить жесткому контролю времени выполнения заданий (обучающийся, претендующий на получение отметки «4» или «5», должен тратить на решение всех заданий первой части не более 60 минут).

11. Необходимо внести изменения в поурочное планирование, выделяя резерв времени как во время проведения урока, так и во внеурочное время для повторения и закрепления, наиболее значимых и сложных тем учебного предмета. Включать задания, аналогичные КИМ ОГЭ, при объяснении учебного материала, при решении задач, в практические работы по всем темам курса математики. Одновременно следует отказаться от сложившейся в практике обучения математике тенденции изучения только тех тем и вопросов, которые наиболее часто встречаются в КИМ.

12. На школьных методических объединениях учителей математики необходимо:

– обсудить итоги ОГЭ по математике обучающихся образовательной организации для выявления проблемных зон;

– обсудить основные проблемы и ошибки участников ОГЭ и определить их пути преодоления в рамках проведения тематических семинаров (вебинаров) и практикумов;

– определить необходимость и возможность привлечения внешних специалистов для подготовки школьников к ОГЭ посредством установления сетевого взаимодействия с ведущими специалистами в области математической подготовки школьников.

Муниципальным органам управления образованием:

Для более успешной подготовки к государственной итоговой аттестации по математике за курс основной школы муниципальным методическим службам необходимо ознакомить всех учителей с ходом и результатами ОГЭ по математике, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке обучающихся к выполнению аттестационной работы.

Организовать мастер-классы, открытые уроки учителей, чьи выпускники показали высокие результаты при сдаче ОГЭ. Обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик образовательных организаций с наиболее высокими результатами ОГЭ.

На обсуждение в рамках муниципальных методических объединений учителей математики вынести основные проблемы участников ОГЭ и определить пути их преодоления в рамках проведения тематических семинаров, практикумов по таким темам, как: «Технология подготовки к успешной сдаче ОГЭ по математике обучающихся с низким образовательным потенциалом», «Основные типы заданий Части 1 ОГЭ по математике: способы решения, типовые ошибки и способы решения», «Основные типы заданий Части 2 ОГЭ по математике: типовые ошибки и способы решения», «Система работы учителя по подготовке обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике: из опыта работы», «Система внутришкольной диагностики уровня математической подготовки школьников как условие подготовки к ГИА», «Особенности оценивания заданий ОГЭ с развернутым ответом и их учет в процессе обучения математике», «Варианты и периодичность диагностики знаний и умений по математике, в том числе наряду с метапредметными учебными действиями», но рассматривать их решение уже не на уровне конкретной образовательной организации, а на уровне города и области.

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Учителям, методическим объединениям учителей:

Подготовку к экзамену целесообразно начинать с диагностики уровня знаний обучающихся, на основе которой для учащихся с разным уровнем подготовки должны быть выстроены разные стратегии подготовки к экзамену. При составлении текстов входных и итоговых контрольных работ можно использовать сборники тестовых заданий, изданных на федеральном уровне, тексты банка задач сайта разработчиков КИМ ОГЭ по математике.

Всю работу наиболее эффективно организовывать по спроектированным совместно с обучающимися индивидуальным планам подготовки, в которых будут учтены их потенциальные образовательные возможности и образовательные запросы. Рационально для каждого обучающегося вести фиксацию достижений с помощью листа контроля. При проектировании и организации процесса дифференцированной подготовки обучающихся к ОГЭ следует для каждого обучающегося определить задачи, которые он решает уверенно (1 тип), задачи, которые решаются хорошо, но часто бывают случайные ошибки (2 тип), и задачи, которые решаются плохо или не поняты (3 тип).

Для обучающихся, находящихся в «зоне риска», которым необходимо помочь преодолеть пороговый балл, следует уделять большее личное внимание и организовать специальные внеучебные занятия, объединив их в группу. На занятиях с такими школьниками, имеющими слабую математическую подготовку, стоит сконцентрироваться на формировании их базовых математических знаний, необходимых для решения 1 типа задач и доводить в первую очередь их решение «до совершенства». Только потом перейти к задачам 2 типа.

В работе с обучающимися, демонстрирующими высокие образовательные результаты, рекомендуем усилить компетентностную составляющую преподавания учебного предмета за счет заданий повышенного уровня сложности, направленных на формирование логического, системного мышления. Это будет способствовать формированию у обучающихся умения решать проблемные и практико-ориентированные задачи.

Для успешного выполнения заданий с развернутым ответом осуществлять дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий,

предлагающихся школьникам на контрольных, проверочных, диагностических работах. Для обучающихся с достаточно высоким уровнем математической подготовки и высокими образовательными запросами должна быть обеспечена возможность освоения дополнительного теоретического материала. При решении заданий с развернутым ответом следует ориентировать обучающихся на поиск разных путей решения задачи (в том числе и нестандартных), выбору способов их решения и сопоставлению этих способов. Кроме того, нужно постоянно подчеркивать, что при оценивании решения задачи учитывается и логика решения, и аргументация, а не только получение верного ответа. В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на построение чертежей и оформление иллюстраций, лаконичность пояснений, доказательность рассуждений, указание единиц измерения. При работе с этой группой обучающихся необходимо постоянно возвращаться к выполнению задач 1 типа (чтобы не забывали, как их решать). При работе с задачами 2 типа необходимо вести постоянный контроль. Задачи, трудные для обучающихся (3-й тип), следует начинать решать тогда, когда 1 и 2 тип выведены на достаточный уровень. Включать их надо постепенно, следя за тем, чтобы они не стали преобладающими, для избегания демотивации школьников и забывания способов решения привычных задач. Лучше, если обучающийся, выполняя свои подготовительные задания, решит почти все сам и уже после этого будет с учителем разбираться в одной-двух непонятных задачах. Это экономит время учителю, а школьнику придает уверенности в том, что он справляется с большинством задач.

К выполнению тренировочных работ школьниками любой степени подготовки следует переходить после отработки отдельных тем. При проведении диагностических работ следует подбирать задачи, прямые аналоги которых в классе не разбирались. Только так учитель может составить верное представление об уровне знаний и умений своих учеников. Для этого можно использовать открытый банк заданий ОГЭ, а также тренировочные сборники заданий для обучающихся с ОВЗ, опубликованные на официальном сайте ФИПИ www.fipi.ru, что даст возможность готовиться качественно к экзаменам по математике и на уроках с участием учителя, и самостоятельно дома.

Обеспечить дифференцированный подход к учащимся, организовать для слабых учащихся возможность более длительной отработки умений в ходе решения простых задач, а для более сильных – достаточно быстрый переход к решению задач повышенного уровня.

Администрациям образовательных организаций можно рекомендовать:

- проводить мониторинг качества подготовки учащихся к экзамену (проведение тренировочных тестов по заданиям первой части ОГЭ; выполнение диагностических работ; проведение пробного экзамена, моделирующего реальный ОГЭ);
- обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в методических мероприятиях, проводимых в городах, районах и в области.

Муниципальным органам управления образованием:

- Для более успешной подготовки к государственной итоговой аттестации по математике за курс основной школы муниципальным методическим службам необходимо ознакомить всех учителей с ходом и результатами экзамена, предусмотреть в планах работы обобщение и распространение накопленного опыта по подготовке обучающихся с разным уровнем подготовки к выполнению аттестационной работы.

- Организовать мастер-классы учителей, чьи выпускники показывают стабильно высокие результаты при сдаче ОГЭ, открытые уроки учителей, чьи выпускники показали высокие результаты при сдаче ОГЭ.

- Организовать мастер-классы и открытые уроки учителей, у которых отсутствуют выпускники, не преодолевшие минимальный порог при сдаче ОГЭ.

- Обеспечить трансляцию эффективных педагогических практик образовательных организаций с наиболее высокими результатами ОГЭ, а также тех, у которых отсутствуют выпускники, не преодолевшие минимальный порог.

Чтобы обеспечить готовность школьников к решению задач повышенного и высокого уровней сложности необходимо, чтобы их умели решать сами учителя. Поэтому надо обеспечивать условия для повышения квалификации и самообразования в направлении обучения учителей способам и приемам решения заданий повышенной и высокой сложности. Проводить практикумы, семинары (вебинары) по обсуждению решений заданий с развернутым ответом и грамотному их оформлению.

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

Для обсуждения на методических объединениях могут быть рекомендованы следующие вопросы и темы:

- определение мер по улучшению качества подготовки обучающихся по математике в 1–4 и 5–9 классах;

- проблемно-ориентированный анализ результатов работы методического объединения по подготовке и проведению ОГЭ по математике;

- анализ действующего федерального перечня учебников на предмет дифференцированности, разнообразия и глубины задачного материала для использования в образовательной деятельности;

- анализ итогов ОГЭ по предмету и задачи методического объединения по совершенствованию качества образовательного процесса;

- методический анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ОГЭ по математике;

- повышение эффективности работы с базовыми понятиями учебного курса «Математика» (проработка начального курса геометрии с 5 класса);

- использование тестовой формы контроля знаний, умений и навыков по математике, в том числе в ходе различных видов контроля качества подготовки выпускников;

- создание эффективной системы профилактики неуспеваемости обучающихся по математике;

- разработка пакета разноуровневых заданий по наиболее сложным темам курса;

- разработка проблематики тематических консультаций для выпускников при подготовке к ОГЭ по математике;

- расширение тематики элективных и факультативных курсов по математике, направленных на углубленное рассмотрение наиболее значимых теоретических вопросов предмета;

- характеристика особенностей выполнения заданий разных уровней при проведении ОГЭ;

- использование разнообразных образовательных технологий при подготовке обучающихся к ОГЭ по математике;

- эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды;

- технология подготовки к успешной сдаче ОГЭ по математике обучающихся с низким образовательным потенциалом;

- основные типы заданий части 1 ОГЭ по математике: способы решения, типовые ошибки и способы решения;
- основные типы заданий части 2 ОГЭ по математике: типовые ошибки и способы решения;
- система работы учителя по подготовке обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике: из опыта работы;
- особенности оценивания заданий ОГЭ с развернутым ответом и их учет в процессе обучения математике.

Обсуждение подобных вопросов позволит осуществить методическое погружение учителя математики в проблему, организовать изучение педагогических, теоретических и практических аспектов ОГЭ:

- применение компьютерного моделирования в изучении математики (в геометрии и алгебре);
- использование 3D-технологий на уроках математики (в частности, на уроках геометрии);
- реализация системно-деятельностного подхода при проектировании современного урока математики;
- проектная деятельность учащихся в контексте интеграции учебной и внеурочной деятельности учащихся.

В ходе обсуждения результатов ОГЭ важно организовать обмен мнениями учителей математики по наиболее сложным вопросам, возникающим в ходе подготовки и проведения процедуры ОГЭ, которые имеют непосредственное отношение к содержанию деятельности каждого учителя, то есть осуществить своего рода проблематизацию его деятельности на разных этапах подготовки обучающихся к ОГЭ. Всесторонний анализ собственного опыта учителя математики в контексте требований ОГЭ, результатов выполнения КИМ за предыдущий год, оценка учебных и личностных достижений обучающихся по предмету, степени их готовности соответствовать критериям ОГЭ помогут методическому объединению сформулировать приоритеты в методической работе с учителями.