

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания учебного предмета математика на основе выявленных типичных затруднений и ошибок ЕГЭ профильного уровня

(на основе результатов государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2024 году)

По совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ *Учителям*

Итоги ЕГЭ по математике позволяют высказать некоторые общие рекомендации, направленные на совершенствование процесса преподавания математики в Костромской области и подготовку выпускников старшей школы к экзамену в 2025 году:

– особое внимание обратить на формирование вычислительных навыков обучающихся и формирование навыков применения конкретных видов тождественных преобразований. Для этого в начале каждого урока необходимо включать задания на устную работу, которая может соответствовать теме урока, например, найти значение логарифмического выражения, а может тренировать навыки рациональных вычислений и тождественных преобразований;

– Множество ошибок было допущено из-за невнимательного прочтения условия задачи, следовательно, необходимо развивать читательскую грамотность учащихся. Для этого необходима работа с математическими текстами. Нужно учить чтению таких текстов с карандашом в руках, выделяя существенные данные и непонятные моменты. Учиться задавать вопросы к тексту. Сложные задачи нужно вычитывать по одному предложению, фиксируя полученную информацию и задавая вопрос на понимание данной информации.

– Необходима работа с учителями начальных классов и основной школы направленная на формирование у обучающихся умений проводить анализ условия задачи, осуществлять поиск путей решения, применять стандартные алгоритмы в измененной ситуации, находить и исправлять ошибки в собственных рассуждениях, преобразованиях и в вычислениях.

– Начиная с начальной школы уделять внимание формированию пространственного мышления учеников, задачам на построение, разрезание и т.д. Обратить внимание на содержательные линии «Геометрия», вызвавшие затруднения у школьников. Совершенствовать умения строить геометрический чертеж; обращать внимание на установление причинно-следственных связей при доказательстве тех или иных геометрических фактов. Обязательно проводить устные зачеты по геометрии, которые должны проверять знание геометрических фактов и умение решать простейшие задачи по конкретной теме. При этом требовать, чтобы ученики не просто заучивали материал, но могли бы его изложить при изменении рисунка и обозначений.

– Необходимо обратить внимание на важность корректного отбора корней тригонометрического уравнения. Требовать, чтобы учащиеся могли использовать различные способы отбора. При отборе корней на тригонометрической окружности необходимо представить графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни, обязательно указав концы данного интервала, показать какие конкретно корни вошли в данный отрезок. При этом, если корни отбираются путем подстановки значений n , помимо нахождения значений при котором корни лежат в заданном отрезке, необходимо указать и те, значения, при которых корни впервые

выходят за границы отрезка. Это считается необходимым обоснованием того, что других корней в заданном отрезке не существует;

– При решении задач по стереометрии обратить внимание на алгоритмы построения стереометрического рисунка к задаче (с соблюдением всех требований). Необходимо обращать внимание учащихся, что при доказательстве стереометрических утверждений нужно приводить полное обоснование фактов по стереометрии, при этом большинство утверждений по планиметрии требуют только ссылки на имеющиеся свойства или признаки плоских фигур. При решении задач по стереометрии обратить внимание на стандартные приемы доказательств и обоснований (построение двугранного угла, угла между прямой и плоскостью, доказательство, что высота пирамиды с равными ребрами проходит через центр окружности описанной около основания...).

– При анализе работ участников экзамена, приступивших к решению неравенства № 15 заметно, что около 50% не умеют верно применять методы решения неравенств и правильно записывать решение. Необходимо больше времени решению неравенств. Проводить обобщающие уроки по решению неравенств разных типов, разбирать различные способы решения неравенств, систематизировать знания учащихся по теме «Неравенства». Особое внимание следует уделять равносильности при решении уравнений и неравенств.

– При решении задач с экономическим содержанием необходимо обратить внимание на подробную запись условия задачи и обоснование введения переменной. Удобно представлять условие в табличной форме. Так учащийся может наглядно увидеть структуру данной задачи и подобрать нужный алгоритм решения. Выпускник должен понимать с какого момента считается, что математическая модель задачи построена и он может претендовать на 1 балл за решение.

– Для того, чтобы учащиеся могли набрать ненулевые баллы по заданию 19, необходимо включать эти задачи в урочную или внеурочную работу. Нужно учить внимательно читать условия задачи, строить пример и искать инвариант, удовлетворяющий условию задачи.

– Полезно время от времени проходить пробное тестирование учащихся, например, используя работы СтатГрад. Учитель может формировать работы самостоятельно используя ресурсы, доступные в Интернете, например, [Открытый банк заданий ЕГЭ \(fipi.ru\)](http://fipi.ru),

Рекомендуется обратить внимание на формирование учебных навыков, которые способствуют достижению метапредметных результатов на уроках математики. Анализ неверных ответов показывает, что у обучающихся недостаточно сформированы навыки смыслового чтения, не учитывается вся информация, необходимая для решения задачи, возникают трудности с комплексным использованием математических знаний и применением умений устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение.

Также при выполнении учебных заданий проявляются проблемы, связанные с недостаточной сформированностью оценочной и контролирующей компонент деятельности обучающихся, которые базируются на действии сравнения. Необходимо формировать у обучающихся навыки критического отношения к полученному результату, проверки результата на правдоподобие.

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

– На методических объединениях учителей предметников необходимо проанализировать основные ошибки ЕГЭ 2024, выработать план работы по их преодолению, провести мастер-классы для учителей по основным подходам к решению заданий 13-19. Необходимо обратить внимание на формирование грамотного оформления решения учащимися.

- Методические вопросы по преподаванию геометрии в основной и средней школе должны стать постоянными для обсуждения на КПК и семинарах для учителей.
- Оперативно познакомить педагогов с планируемыми изменениями в КИМ на 2025 год (демоверсия, кодификатор, спецификация);
- Включить в число мероприятий мастер-классы и практикумы по темам «Решение задач с экономическим содержанием»; «Решение задач с параметрами»; «Планиметрия от простых задач до задач высокого уровня сложности», «Решение уравнений и неравенств» «Организация дифференцированного подхода на уроках математики», «Различные способы решения стереометрических задач».
- Разработать индивидуальные образовательные маршруты (ИОМ) на основе статистических данных по результатам ЕГЭ по математике в 2024 году для педагогических работников, обучающиеся которых продемонстрировали низкий уровень подготовки. Региональным методистам по информатике обеспечить сопровождение непрерывного профессионального развития педагогических работников образовательных организаций, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по математике, в том числе - адресную методическую поддержку реализации индивидуальных образовательных маршрутов.

По организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ Учителям

Начиная работу по подготовке выпускников к ЕГЭ по математике, необходимо в первую очередь осуществить диагностику знаний и умений старшеклассников, планирующих сдавать ЕГЭ. Учителю нужно поставить и сформулировать реальные цели в освоении предмета школьником и разработать индивидуальный план подготовки выпускника к экзамену. Диагностика может осуществляться путем выполнения демоверсий ЕГЭ по математике прошлых лет. Для диагностики стартовых возможностей старшеклассников можно предложить им поработать с кодификатором, предложить отметить темы, которые, на взгляд учеников, ими усвоены отлично, хорошо и удовлетворительно. С обучающимися, показавшими низкий и пониженный уровень знаний, необходимо выделить круг доступных им заданий, помочь освоить основные математические факты, позволяющие их решать и сформировать уверенные навыки их решения. Для обучающихся, освоивших базовый уровень, необходимо использовать методику, при которой они смогут перейти от теоретических знаний к практическим навыкам, от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач похожего содержания, но иной формулировки и применению уже отработанных навыков в новой ситуации. Для обучающихся из группы с высоким уровнем знаний требуется создание условия для продвижения: дифференцированные по уровню сложности задания, возможность саморазвития, помощь в решении заданий второй части. Решение заданий из открытого банка заданий ЕГЭ необходимо для формирования устойчивых навыков

решения, но его нужно сочетать с фундаментальной подготовкой, позволяющей сформировать у учащихся общие учебные действия, способствующие более эффективному усвоению изучаемых вопросов, а также дифференциации обучающихся по уровню подготовки. Учителю следует ставить перед каждым учащимся ту цель, которую он может реализовать в соответствии с уровнем его подготовки, при этом опираясь на самооценку и устремления каждого учащегося.

В процессе обучения необходимо развивать самостоятельность мышления учащихся, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания, которые направлены не на репродукцию, не на воспроизведение знаний, не на тренировку памяти, а на формирование творческих способностей школьников, их способности мыслить, рассуждать, использовать и развивать свой интеллектуальный потенциал.

Для успешного выполнения заданий 13-19 работы профильного уровня необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными выпускниками. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий, а также заданий на контрольных и проверочных работах. В условиях базовой школы не представляется возможным подготовить к выполнению заданий 14, 17, 18, 19 профильного экзамена даже очень сильных учащихся. Для этого необходима серьезная факультативная или кружковая работа под руководством специально подготовленных преподавателей. Нужно активнее использовать систему элективных курсов в старшей школе для удовлетворения познавательных потребностей учащихся с высокой мотивацией к изучению математики.

Изучение геометрии должно быть дифференцированным. Необходимо выявить тех учащихся, которые могут решать задачи по геометрии второй части и разработать для них индивидуальный маршрут, расширяя курс геометрии, предлагая им задания соответствующего уровня. Для учащихся слабого уровня подготовки по геометрии необходима работа по систематизации и закреплению геометрических знаний, применению их в стандартных и измененных ситуациях.

- *Администрациям образовательных организаций*
 - Организовать внутришкольный контроль за организацией дифференцированного подхода учителями математики на уроках.
 - Организовать взаимопосещение уроков других учителей с целью профессионального взаимодействия по вопросам организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем подготовки.
 - Обеспечить необходимое повышение квалификации учителей математики.

- Обеспечить комплексный анализ результатов обучающихся по итогам коррекционной работы по ликвидации выявленных проблем.
- Муниципальным органам управления образованием.
- Проанализировать достаточность созданных управленческих условий для организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем подготовки на уровне муниципалитета.
- Проработать меры, необходимые для организации дифференцированного обучения
- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*
Включить в программу курсов повышения квалификации для учителей математики следующие темы:
 - Дифференцированное обучение как подход к образованию, учитывающий разнообразные потребности и способности учеников.
 - Различные методики и стратегии проведения урока математики для успешной реализации дифференцированного обучения.

Провести практико-ориентированные обучающие мероприятия по теме «Организация дифференцированного подхода на уроках математики», а также по использованию методик преодоления трудностей при изучении учебного предмета «Математика».

Региональным методистам по математике обеспечить сопровождение непрерывного профессионального развития педагогических работников образовательных организаций по вопросам организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки.

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

- Подготовка к ЕГЭ по геометрии. Основные подходы, требования. Методика изучения основных тем.
- Решение неравенств повышенного уровня сложности. Метод интервалов, обобщенный метод интервалов, метод рационализации.
- Решение текстовых задач и задач с экономическим содержанием.
- Типичные ошибки в ЕГЭ по математике и причины их устранения.

Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуем включить в региональную дорожную карту следующие направления:

- Совершенствование предметных и методических компетенций учителей ОО с низкими образовательными результатами.
- Организация дифференцированного обучения на уроках математики.

Необходимо включение следующих тем: «Решение неравенств», «Методика решения текстовых задач», «Особенности подготовки к ЕГЭ по геометрии» в содержание КПК по математике в 2024-2025 году.