

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

1.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

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

- *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Анализ результатов экзамена по математике профильного уровня позволяет предложить следующие рекомендации по подготовке обучающихся к ЕГЭ: провести анализ ошибок, допущенных выпускниками в 2023 году, скорректировать тематическое планирование рабочих программ по математике; продумать систему повторения школьного курса математики, включая в образовательную деятельность учебно-познавательные и учебно-практические задачи, направленные на достижение планируемых результатов; использовать в учебном процессе технологии формирующего оценивания как ресурсы преодоления школьной неуспешности обучающихся; разработать контрольно-измерительные материалы для определения учебных достижений обучающихся по математике (10 - 11 классы: базовый и углубленный уровни), используя задания разного типа банка открытых заданий ФИПИ.

В ходе анализа результатов ЕГЭ были выявлены элементы содержания/умения, которые вызвали наибольшие затруднения, над которыми надо работать в 2023-2024 учебном году:

1. Функции. Умения выполнять действия с функциями.
2. Планиметрия. Стереометрия. Умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами.
3. Числовые выражения. Умения выполнять вычисления и преобразования.
4. Текстовая задача: экономическая задача. Умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.
5. Уравнения и неравенства. Система уравнений.

При изучении элементов анализа и при повторении обращать больше внимания на геометрический смысл производной; предлагать различные вопросы по графику функции и графику производной функции. Учитывать в полном объеме исследование функции с помощью производной. Следует давать больше задач, где нужно исследовать нули производной, уделять внимание развитию наглядных представлений о связи поведения функции и её производной. Для устранения затруднений при выполнении подобных заданий КИМ рекомендуется применять *технологии проблемного и дифференцированного обучения*, необходимо сочетать *традиционные и интерактивные методы*, применять *учебно-групповое сотрудничество* для развития навыков чтения графиков функций и умения применять свойства геометрического смысла производной для нахождения ее значения в конкретной точке.

Немаловажное значение имеют *приёмы самопроверки и самооценивания*. Рекомендуем обращать внимание учащихся на важность проверки своих ответов. К этому следует относиться как к обязательной части выполнения любого задания. Обязательно следует проверять задачу «на здравый смысл». Для осуществления самооценивания необходимы критерии оценивания работы, которые должны быть у учащегося не просто до начала выполнения конкретной работы, но желательно и в самом начале изучения темы. К

¹ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

сожалению, в практике более частотной является ситуация, когда работа выдается без критериев ее выполнения.

Чаще практиковать *устный опрос* (для проверки усвоения теоретического материала), *проверочные работы, математические диктанты, тестирование* и другие формы по «западающим» темам программы. Для повышения уровня освоения материала при решении геометрических задач необходимо формировать умение использовать *методы наглядного представления* свойств фигур на протяжении всего периода обучения с 7-11 классы. При решении задач можно использовать *методы подобия, замены, дополнительных построений*.

Рекомендуем некоторые приемы, методы обучения, доказавшие свою эффективность при проведении учебного процесса и подготовки учащихся к экзаменам.

Без хорошо продуманных приемов и методов обучения трудно организовать усвоение программного материала. Следует совершенствовать те приемы, методы и средства обучения, которые помогают вовлечь учащихся в познавательный поиск, помогают научить учащихся активно, самостоятельно добывать знания.

1. Одним из эффективных приемов, способствующих познавательной мотивации, является создание *проблемных ситуаций* на уроке, когда реализуется *исследовательский подход* к обучению, смысл которого заключается в том, что учащийся получает знания не в готовом виде, а «добывает» их в процессе своего труда. Используя системно-деятельностный подход, учитель формирует *регулятивные, познавательные, коммуникативные действия*.

2. *Наглядные средства обучения*. Разумное использование в учебном процессе наглядных средств обучения играет важную роль в развитии наблюдательности, внимания, речи, мышления. Сейчас это уже не схемы, таблицы и картинки, а ставшая доступной для нас *мультимедиа*. Такие мультимедийные инструменты, как слайд, презентация способствуют развитию мотивации, коммуникативных способностей, получению навыков, развитию информационной грамотности. ИКТ позволяют развивать интеллектуальные и творческие способности учащихся. Подача учебного материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения, вызывает интерес, представляя учебный материал в красках, со звуком и другими эффектами, более качественно.

3. Для реализации *интерактивных методов* обучения наиболее оптимальными являются следующие подходы: *творческие задания, работа в малых группах, ролевые игры, социальные проекты* и т.п. Учитель математики в данном случае выступает лишь в качестве организатора процесса обучения. На уроке происходит прямое взаимодействие учащихся со своим опытом и опытом своих друзей. Новые знания, умения, отношения формируются на основе и в связи с таким опытом. Учащиеся должны думать, понимать, осмысливать суть математической задачи и уже на их основе уметь искать нужный теоретический материал, трактовать ее и применять к конкретной задаче. Решению этой задачи и способствуют *интерактивные методы*. При этом следует иметь в виду, что на одном занятии можно использовать только 1-2 интерактивных метода, а не их калейдоскоп.

4. Реализация *активных методов* обучения предполагает тесную взаимосвязь педагога и учащихся и в которой учитываются принципы *индивидуализации и дифференциации*. Обязательными составляющими здесь выступают общение и диалог. Основная роль учителя – общее руководство, управление процессом, но только как условие, обеспечивающее самоуправление.

5. *Кейс-проектирование* способствует развитию универсальных учебных действий обучающихся старшей школы и развивает не только метапредметные группы умений учащихся, но и повышает предметное качество знаний обучающихся. Участие обучающихся в выполнении и защите кейс-проектов закладывает прочную основу проектно-исследовательской деятельности на уровне среднего общего образования (10–11 классы), что немаловажно при решении заданий части 2 с развернутым ответом.

Также учителям математики школ, продемонстрировавших низкие образовательные результаты, рекомендуется разработать индивидуальные планы для слабоуспевающих обучающихся по освоению навыков чтения графиков функций, применять свойства геометрического смысла производной для нахождения ее значения в конкретной точке, практиковать выполнение заданий на исследование функций (определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики функций, вычислять производные элементарных функций, исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции), на решение тригонометрических уравнений, уравнений с модулем.

Из года в год рекомендуем обратить особое внимание на:

- систематизацию методов решения уравнений и неравенств;
- обучение исследованию математических моделей, методам решения простейших задач на вычисление вероятности событий;
- систематизацию методов решения геометрических задач;
- формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни (решение задач с прикладным содержанием);
- формирование умения выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами (вычислять площади фигур и объёмы тел);
- при решении геометрических задач допустимы ссылки только на теоремы (аксиомы), сформулированные в учебнике, все остальные утверждения должны быть доказаны по ходу решения задачи;
- при упоминании теоремы (аксиомы) необходимо указать ее название или сформулировать;
- при построении графика функции необходимо указать название функции (графика) и строить в соответствии с алгоритмом;
- выколотые точки, точки «склейки» должны быть обговорены и проверены особо;
- решение уравнения в текстовой задаче должно выполняться в соответствии с алгоритмом решения уравнения;
- если текстовая задача решается по действиям, то к каждому действию необходимо пояснение;
- обратить особое внимание на выполнение требований государственного образовательного стандарта и школьных программ по математике;
- обратить внимание на изучение элементов вероятностно-статистической линии в соответствии с программой.
- решение любого задания должно завершаться выделенным ответом;
- все записи, в том числе и чертежи, должны быть выполнены только черной гелевой ручкой.

В работе с обучающимися ввести в постоянную практику:

- совершенствование вычислительных навыков учащихся. Эта работа не должна носить характер «бездумных вычислений». Её следует всячески разнообразить, делать её более увлекательной и интересной. И что самое главное – она должна проводиться непрерывно, органически входить составной частью в каждый урок, на различных его этапах;
- после решения уравнения делать проверку и выбирать корни, соответствующие данному уравнению;
- любая геометрическая задача должна содержать чертеж и соответствующее оформление по условию задачи, в решении необходимы ссылки на используемые теоремы;
- систематически проводить диагностику уровня сформированности предметных результатов по группам умений и по разделам рабочих программ учебного предмета

«Математика» с использованием контрольно-измерительных материалов, включающих задания профильного уровня, с подробным анализом решения;

- в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации регулярно обновлять содержание и формы контрольных, диагностических работ по математике в соответствии с требованиями, предъявляемыми на государственной итоговой аттестации;

- ежегодно корректировать рабочие программы учебного предмета «Математика» с учетом результатов диагностических работ в течение учебного года и с учетом результатов государственной итоговой аттестации;

- своевременно корректировать содержание практической части рабочих программ учебного предмета «Математика» (уроков развития устной и письменной речи, уроков практикумов, уроков-зачетов, контрольных уроков) с учетом уровня выполнения части 1 экзаменационной работы;

- более активно использовать задания из открытого банка заданий ЕГЭ на сайте ФИПИ;

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

Работникам органов управления образованием:

1. Проанализировать результаты ЕГЭ по математике в разрезе своего муниципального образования и в сопоставлении с результатами сдачи ЕГЭ в республике.

2. На основании данного анализа выявить положительные и отрицательные тенденции результативности участия выпускников муниципального образования в ЕГЭ по математике.

3. Организовать мониторинг метапредметных результатов через различные виды заданий.

4. Исходя из проведенного анализа предусмотреть в плане работы рассмотрение вопросов, отражающих проблемные зоны математического образования обучающихся.

5. Провести анализ уровня квалификации учителей математики (по базовому образованию) и скорректировать план по повышению квалификации на 2023 – 2024 учебный год.

6. Активизировать работу по привлечению учителей математики к участию в семинарах, вебинарах, конкурсах, конференциях, проводимых ГАО ДПО ИРО РБ.

○ *Прочие рекомендации.*

Подготовка к государственной итоговой аттестации эта совместная работа и учителя математики, и администрации школы, и отдела образования, и родителей. Поэтому необходимо организовать совместную работу в течение всего учебного года с целью успешного усвоения программного материала по математике и подготовки к ЕГЭ.

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

В целях повышения эффективности преподавания курса математики, а также для подготовки обучающихся к ЕГЭ руководителям *методических объединений* учителей математики рекомендуется:

– изучить и проанализировать результаты ЕГЭ 2023 г. на заседаниях районных (городских), школьных методических объединений и определить пути организации дифференцированного обучения обучающихся;

– обобщить и распространить опыт работы с учащимися разными уровнями математической подготовки как образовательных организаций в целом, так и отдельных учителей в частности;

– на методических объединениях учителей-предметников представлять опыт педагогов, показывающих устойчиво высокие результаты обучения математике;

- проведение консультации по корректировке образовательной деятельности учителя математики с обучающимися по результатам диагностических работ и регионального мониторинга;

– при планировании деятельности методического объединения включить в тематику проблем заседаний рассмотрение следующих вопросов:

1. Сопровождение индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.
2. Совершенствование методик измерения качества и оценки знаний учащихся.
3. Развитие образовательной среды в условиях сетевого взаимодействия.
4. Проектирование образовательного пространства в условиях цифровой образовательной среды.

Учителям математики:

1. Использовать систему индивидуально-групповых занятий для учащихся с разными уровнями освоения математики.

2. Использовать практику шефства успешных учащихся над одноклассниками, испытывающими затруднения в обучении. Особенно эффективно использовать такой подход в малокомплектных школах.

3. При изучении математики на углубленном уровне следует обратить внимание на вопросы, связанные с системой доказательств, с указанием причинно-следственных связей.

4. Дополнением к работе по данному направлению является организация и проведение элективных курсов, факультативов, индивидуально-групповых занятий не только по заданиям второй части, но и по заданиям первой части – для учащихся с низким уровнем освоения математики;

- применение электронных образовательных ресурсов в рамках урочной и внеурочной деятельности в целях повышения эффективности подготовки обучающихся к сдаче ЕГЭ.

Также необходимо:

- систематизировать методы решения уравнений и неравенств с параметром, текстовую задачу с экономическим содержанием для обучающихся профильных физико–математических классов;

- формировать умения строить и исследовать простейшие математические модели (вычисление вероятности события; решение текстовой задачи) для обучающихся на профильном уровне математической подготовки;

- углубленное изучение геометрии для обучающихся, проявляющих повышенный интерес к математике;

- практиковать дифференцированный подход в преподавании функциональной линии.

- при организации учебной деятельности учащихся на уроках математики важно развивать умения рассуждать и логически мыслить; устанавливать аналогии, причинно-следственные связи, аргументировать и отстаивать свое мнение. Эти умения необходимы для успешного выполнения выпускниками экзаменационных заданий, особенно повышенного и высокого уровня сложности;

- при текущем и тематическом контроле широко использовать практико-ориентированные задания с развернутым ответом, требующие от учащихся умений кратко, обоснованно, по существу поставленного вопроса письменно излагать свои мысли, объяснять результаты при решении задач;

- усилить практико-ориентированную направленность процесса обучения за счет использования различных типов учебно-познавательных и практических заданий на уроках, во внеурочной деятельности, при выполнении учащимися разноуровневых дифференцированных домашних заданий;

- формировать у обучающихся умение ставить цель, описывать результаты, делать выводы на основании полученных результатов. Успешное выполнение подобных заданий

формируется при выполнении лабораторных, практических и проектно-исследовательских работ;

- организовать системную индивидуальную работу по повышению качества предметных результатов по математике на уроках и во внеурочное время.
- обратить внимание при подготовке к ГИА в 2023 -2024 учебном году на задания тестовой части работы, по которым были допущены типичные ошибки;
- продолжить вести работу по индивидуальному плану подготовки учащихся к ГИА в 2023-2024 учебном году;
- стимулировать познавательную деятельность учащихся как средство саморазвития и самореализации личности;
- регулярно осуществлять взаимодействие между семьёй и школой с целью организации совместных действий для решения успешности обучения и повышения качества знаний обучающихся.

Методическую помощь учителю и обучающимся окажут материалы сайта ФИПИ и сайта «Решу ОГЭ»:

- документы, регламентирующие разработку КИМ для ГИА по математике (кодификатор элементов содержания, спецификация и демонстрационный вариант экзаменационной работы);
- учебно-методические материалы для членов и председателей региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ выпускников 11-х классов (на сайте ФИПИ);
- перечень учебных изданий, рекомендуемых ФИПИ для подготовки к экзамену;
- тренировочные варианты профильного уровня ЕГЭ с правильными ответами и пояснениями.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

Для достижения положительных результатов на экзамене по математике руководителям образовательных организаций рекомендуем:

- проводить постоянный контроль за выполнением образовательной программы, ориентируясь на требования Федерального государственного образовательного стандарта, спецификацию, кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по математике в 2024 г.;
- проанализировать результаты ЕГЭ 2023 года с целью совершенствования контроля за состоянием преподавания, подготовке к государственной итоговой аттестации, выбора наиболее эффективных учебно-методических комплектов;
- использовать результаты диагностических работ по математике для проектирования индивидуальных образовательных траекторий обучения учащихся;
- обеспечить: повышение квалификации для учителей, продемонстрировавших недостаточный уровень профессиональной компетентности при подготовке выпускников к государственной итоговой аттестации по математике; участие учителей математики в вебинарах организуемых ГАУ ДПО ИРО РБ;
- организовать в школах постояннодействующие консультации по математике для учащихся с разным уровнем предметной подготовки;
- прохождение профессиональной переподготовки учителей, не имеющих специального математического образования;
- оснащение образовательной среды: различные дополнительные материалы в печатном или электронном виде (карты, схемы, таблицы), видео, аудио, электронные книги и ресурсы Интернета, материалы ФИПИ, специальные онлайн-программы, учебные диски и виртуальные комнаты для занятий;
- организация образовательной деятельности учителей математики с обучающимися группы риска;

○ *Муниципальным органам управления образованием.*

- проанализировать результаты ЕГЭ-2023 г. по математике с целью оказания методической поддержки и принятия управленческих решений;

- осуществлять контроль за выполнением образовательной программы, особенно её практической части, ориентируясь на государственный образовательный стандарт среднего общего образования;

- проанализировать результаты ЕГЭ по предмету с целью совершенствования контроля за состоянием преподавания математики, подготовки к государственной (итоговой) аттестации в форме ЕГЭ, выбора более эффективных учебно-методических комплексов.

- в течение учебного года организовать мониторинг учебных достижений учащихся в старших классах (10-11 классах) как предметных, так и метапредметных результатов.

- активизировать работу по привлечению учителей математики к участию в семинарах, вебинарах, проводимых ГАО ДПО ИРО РБ.

○ *Прочие рекомендации.*

При подготовке к итоговой аттестации выпускников образовательных организаций активно привлекать родительское сообщество в плане психологической и иной поддержки учащихся.

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

Методическое объединение (МО) учителей математики является основным структурным подразделением методической службы образовательной организации, осуществляющей проведение учебно-воспитательной, методической, опытно-экспериментальной и внеклассной работы. Методическое объединение учителей школы так же отвечает за качество подготовки учащихся к итоговой аттестации. В течение 2023-2024 учебного года на заседаниях методических объединений учителей математики школ республики рекомендуем обсудить следующие темы:

- анализ результатов ЕГЭ-2023, типичных ошибок и затруднений, средства повышения качества образования по предмету;

- демоверсия измерительных материалов для ЕГЭ 2024 года;

- методы, приемы подготовки к ЕГЭ по темам, вызывающих наибольшие затруднения (Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Геометрические элементы на плоскости. Многоугольники. Тела и поверхности вращения. Измерение геометрических величин);

- методы решения уравнений и неравенств, систему уравнений и неравенств;

- формирование умения применять методы теории вероятностей к исследованию математических моделей;

- методические особенности решения планиметрических и стереометрических задач;

- использование информационных технологий при обучении построению сечений фигур;

- применение методов теории чисел при исследовании математических моделей;

- использование электронных образовательных ресурсов в рамках урочной и внеурочной деятельности в целях повышения эффективности подготовки обучающихся к сдаче профильного уровня ЕГЭ.

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

Возможные направления повышения квалификации учителей математики на базе ГАУ ДПО ИРО РБ:

- прохождение курсов повышения квалификации для учителей математики по программам: «Методика подготовки обучающихся к ГИА по математике», «Теория вероятностей и статистика в школьном курсе математики и т.д.).

- посещение семинаров, вебинаров по вопросам подготовки учащихся к ЕГЭ по математике.

- посещение вебинаров, посвященных разбору типичных ошибок учащихся на ЕГЭ.

- посещение семинаров, вебинаров, мастер-классов по решению заданий второй части профильного ЕГЭ по математике;

- посещение мастер-классов с участием лучших учителей математики школ республики и членов предметной комиссии ЕГЭ.