

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания учебного предмета “Математика (профильный уровень)” в Приморском крае на основе выявленных типичных затруднений и ошибок (по результатам САО ЕГЭ 2024 г.)¹

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета учителям:

На основании анализа результатов ЕГЭ по математике профильного уровня можно сделать вывод, что значительное число участников экзамена освоили основные разделы школьного курса математики, овладели базовыми математическими компетенциями, необходимыми в жизни и для дальнейшего образования. Успешность выполнения заданий с развернутым ответом свидетельствует о том, что около половины участников экзамена владеют на хорошем уровне программой по математике за курс основной и старшей школы и могут письменно оформить результаты своих рассуждений. Однако результаты экзамена по математике позволили выявить ряд проблем, на которые необходимо перенести акцент в обучении математике в 2024/2025 учебном году. С этой целью рекомендуем

1. На протяжении периода обучения математике уделять внимание простым практическим задачам, их следует включать в блоки повторения в начале и конце учебного года, текущий внутришкольный контроль, особенно выделяя задачи на проценты, графики реальных зависимостей, площади плоских фигур, задачи на вычисление вероятности событий.

2. В 10-11 классах больше времени и внимания уделять изучению блока математического анализа: вычислять производные элементарных функций, исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции, точки экстремумов;

¹ Рекомендации подготовлены заместителем председателя предметной комиссии по математике (профильный уровень) Л.А. Шпилевой

считывать свойства производной функции по графику этой функции или свойства функции по графику её производной.

3. Сосредоточить внимание на подготовке именно к выполнению 1 части экзаменационной работы. Это позволит обеспечить повторение значительно большего объема материала. Необходимо обсудить с обучающимися «подходы» к выполнению тех или иных задач, выбор способов их решения и сопоставление этих способов, проверку полученных ответов на правдоподобие.

4. Уделить время на уроках выполнению упражнений, развивающих базовые математические компетенции школьников (умение читать и понимать условие задачи, решать практические задачи, выполнять арифметические действия, простейшие алгебраические преобразования, действия с основными функциями и т.д.). Сделать акцент на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы в нестандартной ситуации.

5 Обратить внимание на отработку вычислительных навыков учащихся, исключить использование калькуляторов на уроках и контрольных работах по математике, так как недостаточно развитая (низкая) вычислительная культура не только сказывается на результатах выполнения заданий по алгебре, но и приводит к неверным результатам в других заданиях с кратким ответом и потере баллов за выполнение заданий с развернутым ответом.

6 Требовать от учащихся пояснений и доказательств утверждений при решении задач, обоснованных 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 не только геометрии. Поэтому учителю нельзя игнорировать из-за нехватки времени представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству базовых утверждений.

7 Участвовать в различных тренировочных и диагностических работах, проводимых на федеральном, региональном и муниципальном уровне в течение учебного года, не следует подготовку к этим работам и последующим анализом результатов подменять полноценный учебный процесс.

8 Для успешного выполнения заданий КИМ ЕГЭ по профильной математике на уроках следует уделить внимание темам, по которым участники ГИА испытывают серьезные затруднения: «Проценты» (темы 5-6 классов), задачи на вычисление сумм налогов, процентов по вкладу или кредит. Задачи финансового характера должны стать постоянным инструментом на уроках математики, поскольку связывают наш предмет с окружающим миром и повседневной жизнью, позволяют учащимся не забыть правила вычисления процентов, подготавливают к решению задачи № 16.

9 При организации учебного процесса создавать условия для формирования навыков смыслового чтения, комментированного (устно и письменно) решения задач. Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его анализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс – это поможет при решении задач по геометрии и задач № 16 и 19.

Смысловое чтение позволяет сделать акцент на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

10 Самое серьезное внимание следует обратить на изучение курса геометрии в основной и старшей школе. Решение именно геометрических задач стимулирует и развивает доказательно-логическую линию в школьной математике. Необходим пересмотр традиционных систем обучения и создание единой линии изучения геометрии с 7 по 11 класс на основе единых дидактических подходов к результатам обучения и

содержания образования, с существенным акцентом на знание метрических формул, развитие геометрической интуиции, наглядных геометрических представлений с учетом возрастных особенностей обучающихся.

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 представление доказательства на уроках самому и опрос учащихся по доказательству теорем.

11 Использовать в учебной деятельности электронные образовательные ресурсы из числа рекомендованных, в том числе библиотеку ЦОК с целью повышения уровня образовательного процесса.

12 Использовать материалы по формированию функциональной (математической) грамотности, в том числе материалы РЭШ с целью формирования навыка использования математического аппарата в реальных процессах и повседневной жизни.

13 Регулярно проводить в 10-11 классах диагностические работы, в том числе с использованием материалов Открытого банка ФИПИ с целью ранней диагностики и профилактики предметных и метапредметных дефицитов.

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 ФГБНУ «ФИПИ» (www.fipi.ru) и Министерства просвещения Российской Федерации (<https://edu.gov.ru>).

Каждому учителю необходимо познакомиться со структурой и содержанием КИМ 2025 года и ознакомить обучающихся с демоверсией экзаменационной работы, перечнем проверяемых в них знаний и умений, сравнить их с содержанием программного материала тех учебников, по которому учатся школьники, спланировать изучение и повторение в

соответствующей теме учебного материала с 5 по 11 класс. В этом помогут открытые банки заданий ЕГЭ по математике на сайтах: <http://www.mathege.ru>, <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>. Провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих трудности у выпускников, и предусмотреть систематическую работу по формированию и развитию соответствующих базовых умений и навыков.

Для эффективной подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня необходим постоянный мониторинг индивидуальных учебных траекторий обучающихся начиная с начальной школы. Система оценки, включая Всероссийские проверочные работы, помогают отслеживать уровень математической подготовки учащихся с 4 класса, позволяя в перспективе ликвидировать пробелы в знаниях, проводить компенсирующие занятия в виде поддержки школьников.

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей:*

1. Изучить результаты ГИА 2024 года.
2. Разработать и реализовать программы повышения квалификации с учетом результатов ЕГЭ 2024 года по математике.
3. Организовать семинары с учителями по методике и приемам работы с трудными для усвоения обучающимися темам
4. Привлечь в качестве слушателей к указанным программам учителей, впервые работающих в 11 классах в 2024-2025 учебном году, а также учителей, чьи учащиеся показали низкие образовательные результаты.
5. Организовать в рамках указанных программ в качестве итоговой работы очное тестирование слушателей с использованием материалов Открытого банка ФИПИ, при выдаче документа о повышении квалификации указывать балл, полученный на итоговой аттестации.

6. Привлечь в качестве спикеров на указанные программы членов ПК ГИА-11 по математике и учителей, чьи учащиеся показали высокие образовательные результаты.

7. Организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров по данной проблематике с участием наиболее опытных педагогов с целью распространения лучших практик преподавания математики в школе по выработке эффективных подходов к подготовке школьников к ЕГЭ.

8. Выявить темы, западающие при выполнении заданий КИМ ЕГЭ.

9. Разработать и организовать методическое сопровождение индивидуальных образовательных маршрутов учителей, чьи учащиеся показали низкие образовательные результаты ЕГЭ 2024 года.

10. Организовать дистанционную площадку для проведения мероприятий по повышению качества образования, обеспечить информационную доступность к вебинарам и материалам вебинаров.

11. Организовать регулярные выездные мероприятия в муниципалитеты, показавшие низкие образовательные результаты, с целью построения и укрепления горизонтальных связей между учителями региона, муниципалитета;

12. Разработать, организовать проведение (не менее трех раз в год) и анализ региональных мониторингов для учащихся 11 классов в 2024-2025 учебном году с целью ранней диагностики и профилактики предметных и метапредметных дефицитов; обеспечить своевременное информирование региональных и муниципальных органов управления образованием о результатах проведенных диагностик.

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

1. Скорректировать рабочие программы с учетом наличия групп, обучающихся с разными образовательными запросами, а также

предусмотреть в рабочих программах часы на организацию повторения освоенного ранее содержания школьной математики.

2. Осуществлять подбор учебного материала с учетом уровня подготовки обучающихся, уделяя наибольшее внимание традиционно сложным для усвоения темам.

3. Систему контроля знаний, умений и навыков учащихся необходимо выстраивать, используя для этого задания, аналогичные заданиям экзаменационных материалов с учетом наличия групп, обучающихся с разными образовательными запросами.

В процессе обучения математике в старшей школе должны одновременно успешно решаться две важные задачи: изучение учебного программного материала 10–11 классов (курсов алгебры и начал математического анализа и стереометрии), подготовка учащихся к ЕГЭ.

Решение второй задачи должно осуществляться в рамках уроков обобщающего повторения и дополнительных занятий. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок.

Рекомендации по работе с обучающимися 10-11 классов в рамках ГИА
по профильной математике с учетом их уровня подготовки

Обучение группы школьников *с низким уровнем подготовки* связано с проведением коррекционной работы, направленной на ликвидацию пробелов в знаниях и умениях по каждому учебному разделу курса математики, созданием условий для достижения обучающимися базового уровня подготовки по математике. С обучающимися, показавшими низкий уровень знаний, необходимо выделить круг доступных им заданий, помочь освоить основные теоретические сведения, позволяющие их решать, сформировать уверенные навыки их выполнения. Важно систематически проводить проверку вычислительных навыков и знаний простейших

теоретических утверждений. Целесообразно использовать технологии обучения по индивидуальным образовательным маршрутам, технологии формирующего оценивания, технологии полного усвоения 7 знаний. Необходимо обратить внимание на подготовку к заданиям 1-4 и 6-8 базового уровня и 9-12 повышенного уровня. Рекомендуем ознакомиться с заданием 19, так как выпускники с любым уровнем подготовки могут получить зачетные баллы за его решение, необходимо показать учащимся приемы анализа условия задачи.

Обучение группы школьников *с базовым уровнем подготовки* должно быть направлено на создание условий для прочного осознанного освоения учебного материала. Необходимо использовать методику, при которой обучающиеся 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. Целесообразно использовать технологии формирующего оценивания, коллективного способа обучения и другие. Для данной группы рекомендуется помимо заданий базового уровня использовать задачи, относящиеся к повышенному уровню сложности. Этим учащимся следует обратить особое внимание на задания № 13, 15 и первые пункты заданий №17 и 19.

Обучение группы школьников *с повышенным уровнем подготовки* должно быть направлено на создание условий для развития способностей обучающихся самостоятельно встраивать новые знания, открываемые при освоении нового учебного материала в систему имеющихся знаний, свободно оперируя системой понятий, методами познания: сравнением, анализом, синтезом, моделированием, решать предметные задачи повышенного и высокого уровней сложности, учебно-познавательные и учебно-практические задачи. Для обучающихся из группы с повышенным уровнем знаний особое внимание уделять решению нестандартных задач, задач исследовательского характера, предусматривая разные методы их

решения. Важно развивать самостоятельность мышления, использовать проблемные методы обучения, включать в работу на уроках и факультативах задания, которые направлены не на репродукцию, воспроизведение знаний и тренировку памяти, а на формирование творческих способностей школьников, их способности мыслить, рассуждать, использовать и развивать свой интеллектуальный потенциал. Целесообразно использовать технологии проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, коллективного способа обучения, технологии решения исследовательских задач, обучения по индивидуальным образовательным маршрутам и другие.

Также для данной группы обучающихся рекомендуем решение не только заданий, предусмотренных программой, но и олимпиадные, творческие задания. Особое внимание стоит уделять основательной проработке теоретического материала, умению логически и математически верно излагать свое решение, накоплению различных способов и приемов решения и доказательства математических задач. Включать в подготовку к ГИА выполнение заданий ЕГЭ высокого уровня сложности (№17, 18). Такая работа стимулирует развитие мышления учащегося через решение нестандартных задач и задач повышенной сложности.

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

1. Для организации учебного процесса образовательные организации должны учитывать наличие групп учащихся, имеющих различные образовательные запросы.

2. Для школьников *с высоким уровнем развития* познавательных интересов обеспечить раннюю (с 7 класса) возможность изучения математики на углубленном уровне путем организации соответствующих классов или выделения часов для факультативных и элективных курсов;

необходимо обеспечить серьезную внеурочную работу под руководством подготовленных преподавателей.

3. Для школьников *со средним уровнем развития* познавательных интересов организовать внеурочную деятельность, способствующую развитию познавательного интереса.

4. Для школьников *с низким уровнем развития* познавательных интересов обеспечить возможность реализации индивидуальных образовательных маршрутов.

5. Со стороны администрации образовательных организаций необходимо способствовать и вести учёт включения учителей математики образовательной организации, особенно работающих в выпускных классах, в работу краевых методических мероприятий, в том числе в вебинарах, которые проводятся в течение года по результатам пробных экзаменов/диагностических работ с обязательным разбором ошибок, допущенных выпускниками с разным уровнем подготовки.

6. Привлекать учащихся выпускных классов к участию в вебинарах, проводимых на площадках ГАУ ДПО ПК ИРО.

7. При согласовании рабочих программ проверить в календарно-тематическом планировании наличие диагностических работ по отдельным темам и времени, выделенного для повторения, в аспекте дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки

Рекомендации *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки*

1. Развивать на региональном уровне системную методическую поддержку непрерывного профессионального развития педагогов путем координации проведения мероприятий по вопросам подготовки

обучающихся к ЕГЭ по математике, в том числе с учетом дифференцированного обучения. К проведению мероприятий (семинаров, открытых уроков, мастер-классов) следует привлекать лучших педагогов образовательных организаций, показывающих устойчиво высокие результаты обучения.

2 Изучить и обобщить на региональном уровне лучшие педагогические практики подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике, проводить на базе муниципальных методических объединений учителей математики практические семинары и мастер-классы по обмену опытом работы педагогов по подготовке обучающихся к ЕГЭ.

3 Организовать образовательный процесс, способствующий достижению качества планируемых результатов (по итогам проведения ЕГЭ) в аспекте дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

4 Для школьников *с высоким и средним уровнями развития познавательных* интересов организовать регулярную (не менее одного раза в неделю) возможность дистанционного обучения по решению задач повышенного и высокого уровней сложности, консультирования учащихся региона членами ПК ГИА-11 по математике.

5 Для школьников *с низким уровнем развития познавательных интересов* организовать регулярную (не менее одного раза в неделю) возможность дистанционного обучения решения задач базового уровня сложности, консультирования учащихся региона членами ПК ГИА-11 по математике.

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

Перечень тем для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников:

1. Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике профильного уровня в 2024 году.

2. Разработка системы мер по профилактике типичных учебных затруднений, возникающих у обучающихся на ЕГЭ по математике профильного уровня.

3. Презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня.

4. Перспективная модель ЕГЭ 2025 года по профильной математике.

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

1. Для совершенствования профессиональных компетенций учителей математики разработать курсы повышения квалификации по направлениям, посвящённым вопросам изучения математики на профильном уровне в условиях реализации ФГОС СОО (изучение вероятностно-статистической линии в школе, обучение решению геометрических задач, заданий с параметрам).

2. Для совершенствования профессиональных компетенций учителей математики, обучающиеся которых показали низкие образовательные результаты в 2024 году, разработать курсы повышения квалификации, посвящённые совершенствованию предметных, методических и технологических компетенций педагогов.

3. Методика обучения математике и подходы к организации учебного процесса в условиях реализации ФГОС.

4. Система и методика подготовки учащихся к ЕГЭ по математике профильного уровня.

5. Образовательные интенсивы для учителей предметников в очном формате по результатам «пробных» тестирований.

6. Развитие следующих предметных компетенций учителя математики: обучение математики и подходы к организации учебного процесса в условиях реализации ФГОС, формирование и развитие функциональной грамотности школьников на уроках математики основной школы, формирование предметных компетенций, проверяемых на государственной итоговой аттестации по математике, предмет «Вероятности и статистика» в курсе математики основной школы в соответствии с требованиями обновленного ФГОС.