

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета «Математика» (профильный уровень) в Брянской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками Брянской области можно считать достаточным

Достаточный уровень (50% и более) усвоения школьниками с разным уровнем подготовки достигнут по заданиям базового уровня 2 и 4, проверяющим умение работать с векторами в координатной форме и вычислять вероятность с помощью классического определения вероятности.

Все участники, преодолевшие минимальный балл, на достаточном уровне 50% и более выполнили базовые задания 1, 3, 6, 7, 8 проверяющие умения вычислять величину угла с опорой на теоремы планиметрии, умение соотносить характеристики вписанных и описанных тел и вычислять площадь поверхности фигуры умение решать показательные уравнения, умение преобразовывать и вычислять значения логарифмических выражений, умение находить производную функции с опорой на геометрический смысл производной.

Среди заданий повышенного уровня сложности все участники, преодолевшие минимальный балл, на достаточном уровне (15% и более) выполнили задания 5, 9, 10, 11, 12, 15 проверяющие умение вычислять вероятность с помощью формул сложения и умножения вероятностей, умения составлять и решать уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, решать текстовые задачи и выполнять действия с функциями на основе данных графиков, исследовать функцию с помощью производной, решать неравенства различными методами.

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых школьниками Брянской области нельзя считать достаточным

Все участники экзамена показали недостаточное усвоение умений по заданиям 18 и 19 – решение уравнений и неравенств с параметром, проведение доказательных рассуждений с использованием понятия делимости чисел.

Для всех школьников региона, за исключением набравших более 81 т.б, нельзя считать достаточным усвоение умения выполнять действия с геометрическими фигурами в пространстве и на плоскости, проверяемое заданиями 14 и 17, а также умение строить и исследовать математические модели реальных ситуаций (задание 16).

Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математика» (профильный уровень) всем обучающимся

По результатам анализа процентного выполнения заданий ЕГЭ по профильной математике в Брянской области и на основе выявленных типичных затруднений и ошибок обозначены следующие дефициты в подготовке обучающихся и подготовлены рекомендации по их устранению:

1. Решение уравнений, неравенств и систем. Прежде чем приступать к решению сложных уравнений и неравенств, необходимо убедиться, что учащиеся свободно владеют основными свойствами и операциями (например, свойства степеней, логарифмов, правила раскрытия скобок и сокращения дробей). Регулярно демонстрировать и отрабатывать различные методы решения уравнений и неравенств (метод замены переменных, метод интервалов, графический метод, метод исследования функций). Отдельно останавливаться на задачах с параметрами, чтобы учащиеся могли уверенно применять алгебраические преобразования и понимать влияние параметров на решение. Связывать решение уравнений и неравенств с практическими задачами, такими как финансовое планирование, экономика и управление семейным бюджетом.

2. Оперативное использование понятий и фактов планиметрии и стереометрии. Начинать подготовку к решению заданий данного раздела необходимо с определения базовых понятий (точка, прямая, угол, плоскость, тело) и регулярно обращаться к ним, закрепляя знания через зрительные образы и графические модели. Развивать умение рисовать точные и понятные чертежи, чтобы наглядно отображать пространственные и плоскостные фигуры. Включать задачи, требующие вычисления геометрических величин (длины, углов, площадей, объёмов), чтобы закрепить знания и научиться использовать формулы и методы. Показывать, как правильно интерпретировать и применять геометрические результаты в реальных ситуациях.

3. Моделирование реальных ситуаций на языке математики. Необходимо научить учащихся переводить условия задач на математический язык, составляя уравнения, неравенства и системы уравнений. Регулярно практиковать решение текстовых задач, в том числе финансово-экономических, чтобы развивать навыки анализа и синтеза информации.

4. Тождественные преобразования и функции. В рамках отработки данной темы необходимо регулярно напоминать и закреплять правила тождественного преобразования выражений, чтобы учащиеся легко использовали их при решении задач. Формировать представление о функциональных зависимостях, учить выражать их формулами и использовать свойства функций для решения уравнений

и неравенств. Развивать навыки анализа свойств функций, особенно в контексте решения задач с параметрами.

5. Доказательства и логические рассуждения. Обучать учащихся логическому мышлению, прививать навыки проведения доказательных рассуждений и оценки логической правильности выводов. Регулярно демонстрировать и обсуждать примеры и контрпримеры, чтобы ученики могли лучше понять природу математических утверждений. Вести работу по признанию и применению свойств чисел, остатков по модулю, НОД и НОК.

6. Методология и подходы к решению задач. Развивать у учащихся способность самостоятельно выбирать эффективный метод решения конкретной задачи, опираясь на приобретённые знания и навыки. Включать в программу обучения задачи, состоящие из нескольких шагов, чтобы тренировать комплексное и последовательное мышление. Показывать несколько способов решения одной задачи, чтобы способствовать развитию вариативности мышления и умения сравнивать и выбирать лучшие решения.

Приведем более конкретные рекомендации для учителей математики.

1. Развивать вычислительные навыки обучающихся необходимо на протяжении всего периода обучения в основной школе, а не только в 5 - 6 классах. Полезно начинать значительную часть уроков устной работой, нацеленной на формирование вычислительных навыков и повторение основных формул и теорем, либо десятиминутными математическими диктантами или устным опросом.

2. Важно обратить самое пристальное внимание на изучение геометрии – причем не непосредственно с 7 класса, когда начинается систематическое изучение этого предмета, а с 5 класса, для системного формирования геометрических представлений и навыков построения чертежей.

3. Усилить внимание к стереометрии, проводить дополнительные занятия и практиковать более глубокие и детализированные объяснения тем. Необходимо актуализировать базовые знания о геометрических телах (цилиндр, шар, призма, пирамида), изученные в 7-м классе; регулярно возвращаться к правилам нахождения объёмов и поверхностей геометрических тел, начиная с простых фигур (параллелепипеды, кубы, шары) и заканчивая более сложными формами (пирамиды, усечённые конусы); соединять теоретические знания о свойствах геометрических тел с решением практических задач.

4. Необходимо регулярно практиковать решение типичных задач с логарифмами и степенями, акцентируя внимание на логике построения и последовательностях решений; актуализировать правила действий с дробями, степенями и корнями, изученные в 8-м классе; обратить внимание на технологию решения рациональных неравенств (методом интервалов), показательных и логарифмических неравенств (методом рационализации); проанализировать вместе с учащимися распространённые ошибки (такие, как неправильное деление на

выражение, изменение знака неравенства при делении на отрицательную величину).

5. Целесообразно после 7, 8 и 10 классов проводить промежуточную аттестацию в формате устного экзамена по геометрии, что поможет систематизировать и обобщить знания и умения по предмету.

6. При изучении тригонометрических уравнений нужно акцентировать внимание на способах отбора корней, удовлетворяющих заданному условию, в частности, указанному отрезку. Выпускники делают ошибки на этом этапе решения задания № 13, хотя алгоритмы отбора довольно просты и общеизвестны.

7. Больше внимания уделять заданиям, связанным с дифференцированием функции и нахождением свойств функции с помощью производной, так как выпускники недостаточно хорошо владеют правилами и формулами дифференцирования, неуверенно используют признаки возрастания и убывания, признаки экстремума функции, затрудняются в использовании графических иллюстраций, связанных с производной.

8. Так как многие выпускники не готовы к решению задач с параметром, необходимо проводить пропедевтику решения такого рода заданий, начиная с 7 класса.

9. Ввести большее количество задач, ориентированных на реальную жизнь, чтобы привлечь интерес учащихся и упростить восприятие материала.

10. Формировать у учащихся привычку проверять свои ответы и искать ошибки самостоятельно.

В рамках подготовки к ЕГЭ 2026 г. по математике профильного уровня учителям-предметникам необходимо:

1. Изучить аналитические материалы результатов ЕГЭ 2025 г. и использовать их при подготовке обучающихся к экзамену 2026 г.

2. Проанализировать типичные ошибки, допущенные выпускниками в ходе ЕГЭ по математике профильного уровня в 2025 г.

3. Изучить спецификацию, кодификатор и рекомендации по оцениванию результатов экзамена по математике профильного уровня в 2026 г.

4. Обсудить и проанализировать аналитические результаты ЕГЭ 2025 по математике профильного уровня на методических объединениях учителей математики.

5. Регулярно принимать участие в семинарах и курсах повышения квалификации, проводимых ГАУ ДПО «БИПКРО», а также вебинарах, посвященных подготовке к ЕГЭ по математике профильного уровня, проводимых издательствами "Просвещение", "Российский учебник", "Легион": в процессе проведения вебинаров анализируются и типичные, и нетипичные ошибки, допускаемые выпускниками на экзамене, а также происходит детальный разбор заданий в рамках демоверсии и тех материалов, которые предоставляет сайт ФГБНУ

"ФИПИ".

6. Принимать участие в мероприятиях центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников (ЦНППМ), в том числе в диагностике профессиональных дефицитов педагогических работников и, при необходимости, - в повышении квалификации в форме индивидуальных образовательных маршрутов, разработанных на основе диагностики профессиональных компетенций.

7. Методически грамотно использовать учебное время не только на изучение тем школьного курса, но и на организацию контроля знаний обучающихся, а также и на организацию коррекционной работы по предмету с различными группами учеников с учетом их индивидуальных и психолого-педагогических особенностей.

8. При подготовке к экзамену рекомендуется активно использовать цифровые образовательные платформы в урочной и внеурочной деятельности учащихся для отработки и закрепления изучаемого материала.

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

ГАУ ДПО «БИПКРО» (кафедра естественно-математического и цифрового образования, отдел тьюторского сопровождения центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников) с учетом представленного анализа результатов ЕГЭ 2024 по математике (профильный уровень) необходимо скорректировать меры адресной помощи учителям по устранению выявленных индивидуальных профессиональных (предметных и методических) затруднений, в том числе через:

1. обучение их на курсах повышения квалификации;
2. реализацию различных форм персонифицированного сопровождения профессионального развития педагогов;
3. распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по математике (ГБОУ "Брянский городской лицей № 1 имени А.С. Пушкина"; МБОУ Красногорская СОШ № 1; МАОУ "Гимназия № 1" г. Брянска);
4. проведение семинаров и практикумов по вопросам преодоления типичных затруднений обучающихся:
 - «ЕГЭ по математике: анализ ошибок и приёмы эффективной подготовки»
 - «Формирование вычислительной культуры обучающихся»
 - «Решение уравнений и неравенств»
 - «Планиметрия ЕГЭ: типы заданий и методы их решения»
 - «Стереометрия ЕГЭ: типы заданий и методы их решения» и другие).

Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

о Учителям

Для успешной подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике профильного уровня необходим дифференцированный подход. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагаемых обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. При реализации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки рекомендуется следующее.

1. Начинать подготовку к ЕГЭ следует с выявления текущего уровня владения обучающимися предметными знаниями и умениями. С этой целью рекомендуется использовать различного рода диагностические работы, позволяющие учителю определить реальный уровень математических знаний обучающихся, уровень владения необходимыми умениями и навыками по предмету, а также пробелы в математическом образовании. Исходя из полученных результатов, необходимо составить индивидуальные образовательные маршруты для каждого ученика.

По уровню предметной подготовки можно выделить три основных группы обучающихся.

- Группа с низким уровнем подготовки. Обучающиеся этой группы не достигают базового уровня подготовки по математике, то есть их знания не являются системными, содержание основных понятий курса освоено недостаточно, что не позволяет им применять понятия, решать несложные задания по предмету.

- Группа с базовым уровнем подготовки. Обучающиеся этой группы обладают системой знаний, которая позволяет им понимать содержание и область применения основных понятий, решать несложные задания по математике, не сводящиеся к прямому применению алгоритма, способны применять знания и умения в практической ситуации.

- Группа с повышенным уровнем подготовки. Обучающиеся этой группы способны решать комплексные задачи, интегрирующие знания из разных тем курса, владеют широким набором способов решения теоретических и практических заданий по математике.

Чаще всего, ЕГЭ по профильной математике сдают обучающиеся с базовым и повышенным уровнями подготовки, но иногда намерение сдавать профильную математику обозначают и обучающиеся с низким уровнем подготовки.

2. Обучение группы школьников с низким уровнем подготовки требует определения индивидуальных проблем каждого ученика и создания персонализированной программы повторения. Необходимо рассматривать сложные темы поэтапно, начав с простых задач и медленно продвигаясь к более сложным. Целесообразно использовать индивидуальные наборы заданий, нацеленные на конкретные недостатки ученика; короткие тесты и диагностики; применять игровой

формат обучения с использованием математических игр и приложений для поддержания интереса к предмету.

3. Обучение группы школьников с базовым уровнем подготовки направлено на укрепление базовых навыков, необходимых для успешной сдачи экзамена. Необходимо смещать акцент на решение задач, соответствующих реальной жизни, чтобы учащиеся понимали практическую пользу математики. Основное внимание уделяется изучению стандартов профильной математики и формированию твёрдых навыков решения типовых задач. Необходимо четко следовать плану и регулярно возвращаться к темам, в которых есть пробелы в знаниях, для лучшего усвоения. Постоянно следить за результатами учеников, регулируя темпы обучения в зависимости от успеваемости.

4. Обучение группы школьников с повышенным уровнем подготовки ведётся на повышенном уровне сложности, используются нестандартные задачи и нестандартные методы решения. Необходимо предлагать ученикам исследовательские задачи и проекты, требующие оригинального мышления, вовлекать в олимпиады и математические турниры. Большой акцент на логику, комбинаторику, развитие абстрактного мышления и умения рассуждать. Желательно обеспечить учеников дополнительными заданиями повышенной сложности, фокусируясь на углублённом изучении избранных тем. Внедрять групповые занятия, где старшие ученики делятся опытом и поддерживают друг друга (для малокомплектных и сельских школ целесообразно проведение совместных уроков в онлайн-формате с учениками из других школ муниципалитета).

5. По возможности необходимо увеличить количество часов на изучение предмета для мотивированных учеников в рамках элективных, факультативных занятий и кружков.

6. Необходимо использовать на уроках различные формы работы: интерактивные (мозговой штурм, проектные работы); компьютерные тренажеры и цифровые образовательные ресурсы, позволяющие ученику выбрать подходящий уровень сложности; метод творческих заданий (позволяет ученикам проявить креативность и инициативность); систему мониторинга достижений (систему критериального оценивания).

7. Важно уделять достаточное внимание организационной и психологической составляющей подготовки к экзамену: обучать постоянному жесткому контролю времени и применению простых приемов самоконтроля, формировать привычку заниматься математикой несколько часов подряд (особенно обучающихся, показавших низкий уровень знаний).

8. Следует организовать систематическую диагностику отслеживания индивидуальных достижений каждого ученика, обращая внимание на своевременность доведения этой информации до родителей.

Учитель играет ключевую роль в дифференцированном обучении, обеспечивая своевременную оценку знаний и оказание необходимой помощи учащимся различного уровня подготовки. Особенно важна внимательность и чуткость учителя к индивидуальным особенностям каждого ученика, способность вовремя заметить изменения в развитии и оперативно реагировать на потребности учеников.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

1. Провести анализ результатов ЕГЭ, выявить учителей, чьи ученики продемонстрировали наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по учебному предмету.

2. Обеспечить обмен практиками учителей, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ с учителями, продемонстрировавшими низкие результаты по учебному предмету при подготовке к ЕГЭ 2025 года с целью повышения результатов последних.

3. По возможности увеличить количество часов на изучение предмета для мотивированных учеников в рамках элективных, факультативных занятий и кружков.

4. Обеспечивать необходимые материально-технические условия для полной и качественной реализации требований ФГОС и образовательных программ по математике.

5. Проводить профориентационную работу на уровне основного общего образования, которая включала бы разъяснительную работу об основных содержательных особенностях экзамена по учебному предмету и своевременное выявление обучающихся с трудностями в учебной деятельности.

6. Систематически осуществлять контроль преподавания предмета, обращая особое внимание на проведение диагностических работ с целью выявления реального уровня подготовки обучающихся по математике.

7. Создавать условия непрерывного профессионального роста учителей, обновления их предметно-методических знаний в контексте новых тенденций математического образования Российской Федерации, в том числе посредством участия в курсах и семинарах, организованных ГАУ ДПО «БИПКРО».

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

ГАУ ДПО «БИПКРО» (кафедра естественно-математического и цифрового образования, отдел тьюторского сопровождения центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников) с учетом представленного анализа результатов ЕГЭ 2025 по математике необходимо скорректировать меры адресной помощи учителям математики по устранению

выявленных индивидуальных профессиональных (предметных и методических) затруднений в процессе дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки, в том числе через:

1. обучение их на курсах повышения квалификации;
2. реализацию различных форм персонифицированного сопровождения профессионального развития педагогов;
3. распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по математике;
4. проведение семинаров и практикумов по вопросам преодоления типичных затруднений обучающихся в процессе дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки:
 - «ЕГЭ по математике: анализ ошибок и приёмы эффективной подготовки»
 - «Формирование вычислительной культуры обучающихся»
 - «Решение уравнений и неравенств»
 - «Планиметрия ЕГЭ: типы заданий и методы их решения»
 - «Стереометрия ЕГЭ: типы заданий и методы их решения»
 - «Организация дифференцированного подхода на уроках математики».

Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами

Представляется целесообразным рекомендовать для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников следующие вопросы.

1. Анализ итогов ЕГЭ по предмету и задачи МО по совершенствованию качества учебного процесса по математике.
2. Анализ типичных ошибок, допущенных выпускниками в ходе ЕГЭ по математике профильного уровня в 2025 году.
3. Разработка системы мер по профилактике типичных учебных затруднений, возникающих у обучающихся на ЕГЭ по математике профильного уровня.
4. Презентация опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике профильного уровня.
5. Эффективные приёмы ведения доказательных рассуждений в математике.
6. Современные методы решения уравнений и неравенств с параметрами.
7. Технология преподавания стереометрии: от чертежа к пространственной фигуре.
8. Методика преподавания тождественных преобразований и функционального анализа.
9. Мастер-класс по математическому моделированию реальных ситуаций.

Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования

1. «Реализация требований обновленных ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя математики».
2. «Совершенствование компетенций учителя математики по вопросу подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике»
3. «Совершенствование методики преподавания математики в условиях реализации ФГОС ООО и СОО».
4. «Организация дифференцированного подхода в процессе подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень)».
5. «Приемы развития учебной мотивации обучающихся на уроках математики».
6. «Организация практико-ориентированного обучения на уроках математики».
7. «Формирование функциональной грамотности как условие успешности обучающихся на ГИА по математике».