

**РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ САХА
(ЯКУТИЯ) ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«МАТЕМАТИКА (БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)»**

1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Республике Саха (Якутия) на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ **Учителям**

В учебном процессе необходимо реализовывать деятельностный подход в преподавании математики, предполагающий предъявление материала в деятельностной форме, целенаправленно развивать универсальные учебные действия учащихся в соответствии с требованиями стандарта образования.

При обучении математике необходимо опираться на следующие содержательные разделы курса математики: Алгебра, Уравнения и неравенства, Функции, Начала математического анализа, Геометрия, Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

При отборе материала уроков опираться на комплекс умений по предмету: использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; выполнять вычисления и преобразования; решать уравнения и неравенства; выполнять действия с функциями; задания на умение выполнять действия с геометрическими фигурами; строить и исследовать математические модели.

При формировании умений **использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** следует развивать у обучающихся функциональную грамотность и учесть выявленные дефициты: умение оценивать размеры объектов окружающего мира, моделировать реальные ситуации на языке геометрии. Данные дефициты выявлены в решении задачи на нахождение элементов участка (длины забора), изображенного на рисунке. Эта задача оказалась сложной в группе, получивших отметку «2».

Рекомендуется включать в учебный процесс задания, связанные с реальной жизнью. Это может быть решение задач на основе жизненных ситуаций, таких как нахождение периметра, площади участка. При этом, в начальных классах участок может быть в виде квадрата, прямоугольника, в 5-7 классах - в виде более сложных фигур, например, как в вышеуказанной задаче. Для обучающихся с низкими образовательными результатами такие задачи можно повторять и в более старших классах.

Также рекомендуется организовывать проектные работы в основной школе, где учащиеся могли бы применить полученные знания на практике, а также развивать навыки сотрудничества и коммуникации. Например, в основной школе могут быть проекты, связанные с расчетами по ремонту квартир, класса, по приготовлению наглядных материалов и геометрических моделей.

Считаем, чтобы увидеть применение математики, геометрии в реальной жизни, помогут практические занятия вне класса, например, «Геометрия вокруг нас».

Обязательным для учителей является повышение квалификации по математической грамотности, а также изучение и использование дополнительной литературы, и материалы из открытого банка ФИПИ и материалов ВПР.

Также рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- Постановка практических задач: Создание ситуаций, в которых учащиеся применяют уравнения для решения реальных задач (например, расчёт расхода топлива, нагрузки на мост и т.д.).
- Примеры из окружающей среды: Рассмотрение заданий, основанные на текущих событиях (например, рассчитайте оптимальный расход воды в домохозяйстве).
- Решение кейсов: реальные производственные или инженерные задачи, которые требуют использования уравнений для их решения.
- Командные соревнования: Соревнования по решению практико-ориентированных задач, проводимые в игровой форме.

При формировании умений **выполнять вычисления и преобразования** следует учесть выявленные дефициты:

- Умение выполнять вычисление значений и преобразования дробно-рациональных выражений, применять уравнения для решения математических задач. Данный дефицит выявлен в группе, получивших отметки «2».
- Умение решать текстовые задачи на проценты. Данный дефицит выявлен при решении текстовой задачи на проценты и в группах, получивших отметки «2».
- Умение оперировать понятием логарифм числа, рациональных, действительных чисел; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений с логарифмами. Данный дефицит выявлен при нахождении логарифмического выражения и в трех группах, получивших отметки «2», «3», «4».
- Умение оперировать понятиями: натуральное число, множества натуральных чисел; умение использовать признаки делимости. Данный дефицит выявлен при решении задачи по теории чисел и в группах, получивших отметки «2» и «3».

Для устранения указанных дефицитов при выполнении вычислений и преобразований рекомендуется к концу 4 класса добивать от всех обучающихся уверенного знания таблицы умножения. Для обучающихся с низкими образовательными результатами можно использовать таблицу Пифагора. В этих классах важно хорошо знать порядок действий в простейших числовых выражениях.

В 5-7 классах следует уделить особое внимание на умение работать с числовыми выражениями, особенно содержащими десятичные дроби: порядок действий, представление натурального числа в виде дроби, сложение, умножение, деление дробей, сокращение дробей, представление обыкновенной дроби в виде десятичной.

В случае обыкновенных дробей следует начинать с более простых случаев, когда знаменатели одинаковые, далее разбирать случаи, когда знаменатели одной или двух дробей являются делителями знаменателя другой и стандартный способ — приведение дробей к общему знаменателю, если знаменатели различны. В более сложных случаях общий знаменатель находится как произведение знаменателей данных дробей.

Если тема усвоена достаточно хорошо, лучше не просто находить произведение знаменателей данных дробей, а выбирать в качестве общего знаменателя их наименьшее общее кратное, когда это возможно.

Иногда, прежде чем приступать к вычислениям, удобно записать дроби в виде неправильных дробей.

Следует знать, что действия с конечными десятичными дробями обычно приводят к меньшему числу ошибок по сравнению с задачами на действия с обыкновенными дробями или комбинациями обыкновенных и смешанных дробей.

В 8-9 классах рекомендуем использовать формулы с переменными из геометрии, физики, в которых нужно подставить известные переменные и из полученного числового выражения найти искомое. Как правило такие задачи сводятся к решению рациональных, квадратных уравнений. Для отбора таких заданий удобно использовать открытый банк заданий ФИПИ и другие дополнительные достоверные ресурсы. Формулы могут быть самыми разнообразными: из физики, химии, биологии и других наук.

В 10-11 классах следует рассматривать, в первую очередь, задания, связанные с числовыми выражениями с логарифмами. Необходимо осмысленное введение определения логарифма. Вычисление простейших логарифмов чаще использовать в устном счете. Также на уроках математики полезно знакомить и учить использовать справочник ЕГЭ, применять свойства логарифмов при решении заданий базового уровня.

Также в 5-6 классах рекомендуется начинать решать задачи по теории чисел, начиная с применения признаков делимости на 2, 3, 4, 8, 9, 10. Затем добавлять признаки делимости на 12, 15, 20, 24, и т.д., когда число можно представить в виде произведения двух взаимно простых чисел. Далее, в старших классах условия задачи можно усложнять, используя открытый банк. Для успешного решения задач по теории чисел помогут математические кружки, где обычно массово участвуют учащиеся 5-6 классов и, где можно получить дополнительную информацию и практику по задачам на делимость.

При решении арифметических текстовых задач в начальных классах следует учить составлять модель текстовой задачи, выбирать рациональное решение.

В 5-6 классах следует уделять особое внимание развитию навыка понимания условия, умения перевести его на математический язык любой текстовой задачи. Кроме этого, в таких заданиях следует учить получать правдоподобный условию ответ, т.е. умение интерпретировать и оценивать полученный результат.

Трудности, которые вызывают у многих учащихся даже несложные задачи на проценты, обычно связаны достаточно формальным подходом к изложению темы. Рекомендуем, при прохождении или повторении акцент сделать на правило: чтобы найти дробь от заданного числа, нужно это число умножить на дробь. Например, 25% можно представить в виде 0,25, а для нахождения 25% от числа 200, можно записать так $0,25 \times 200$. Предлагается больше решать практические задачи на проценты.

Рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- Пошаговый подход к вычислению логарифмов. Использование карточек с готовыми заданиями, разбитыми на мелкие шаги, где сначала решается простая форма, затем усложняется.
- Карточки-памятки. Распечатать карточки с математическими обозначениями и предложить учащимся сопоставить их с соответствующими терминами и правилами.

Через некоторое время, убрать подсказки и проверить, как учащиеся запомнили обозначения.

- Постепенная замена букв в формулах. Постепенно изменять используемые буквы в формулах, заставляя учащихся сосредоточиться на сути формулы, а не только на буквенном составе.

- Решения с открытым финалом. Поставить задачу с неполным условием и попросить учащихся заполнить пропуски, интерпретируя оставшуюся часть условия.

- Связь формул с жизненным контекстом. Покажите примеры применения формул в реальных задачах, например, закон Ома, зависимость цены товара от скидок и налогов, расчеты площадей земельных участков и т.д.

- Расшифровка математических текстов. Подготовьте тексты с фрагментами формул и попросите учащихся быстро расшифровать их и сформулировать словами.

При формировании умений **решать уравнения и неравенства** учесть выявленные дефициты:

- Умение оперировать понятиями: квадратные уравнения; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, равносильность уравнений; умение решать уравнения с помощью различных приёмов. Данный дефицит выявлен при решении показательного уравнения и в группах, получивших отметки «2» и «3».

- Умение оперировать понятиями: показательные неравенства; умение оперировать понятиями: неравенство, равносильность неравенств; умение решать неравенства с помощью различных приёмов. Данный дефицит выявлен при решении четырех рациональных неравенств на соответствие и в группах, получивших отметки «2», «3» и «4».

При решении квадратных уравнений следует обратить внимание на алгоритм нахождения корней. Обратим внимание, что решение квадратных уравнений – базовые задачи 7 класса.

В 8-9 классах рекомендуется более осознанно подойти к свойствам числовых неравенств, методам решения простейших неравенств, усилить акцент в изучении курса основной школы на умение решать стандартные рациональные неравенства методом интервалов, в том числе с кратными точками, в 10-11 классах практиковать решения показательных и логарифмических неравенств из открытого банка ФИПИ.

В 9 классе следует применять алгоритм решения неравенств методом интервалов, затем в 10-11 классах при решении показательных неравенств обратить внимание на переменную знака неравенства, если основание степени, меньше 1.

Рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- Картотека опорных задач. Подготовьте набор картотеки с опорными задачами различной сложности. Сначала решайте простые уравнения и постепенно повышайте уровень сложности, доводя до уравнений, требующих обращения к дополнительным формулам. Обратите внимание на выбор оптимального метода решения.

- Сборщик пазлов. Давайте задачи, состоящие из нескольких маленьких фрагментов (например, каждое действие рассматривается как отдельный шаг, ведущий к

решению уравнения). Учащиеся должны собрать все фрагменты, восстанавливая ход решения. Каждый шаг записывается отдельно, и учащиеся соединяют их в единое целое.

- Решения с двумя вариантами ответа. Учащиеся выбирают между двумя возможными вариантами решения задачи. Один из них верный, другой — неверный, но выглядит убедительно. Таким образом, учащиеся научатся отличать правильные действия от ложных и укрепляться в понимании математических концептов.

- Рабочие листы, где каждая страница разделена на уровни. Уровень 1 включает стандартные задачи, уровень 2 — немного сложнее, уровень 3 — креативные задачи, требующие применения знаний в новой обстановке, уровень 4 — самые сложные, требующие синтеза знаний и открытий.

При формировании умений **выполнять действия с функциями** учесть выявленные дефициты:

- умения извлекать, интерпретировать информацию, представленную в графиках, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику экстремумы функции. Данный дефицит выявлен в задании на определение верного соответствия между графиками функций и их характеристиками в группах, получивших отметки «2».

Для успешного выполнения действий с функциями необходимо начинать работу с 6-8 класса, где нужно обратить внимание на основные функции, графиками которых являются прямые, параболы, гиперболы, ветви параболы.

В 9-11 классах важно учить извлекать необходимую информацию из текста и графика, проводить сравнения, находить закономерности, делать выводы, отвечать на вопрос задачи в соответствии с конкретной ситуацией, описанной в тексте задания. Следует усилить акцент в изучении курса начала анализа на наглядные представления, смысловое чтение и анализ графиков функций, особенно в заданиях на соответствие.

Рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- Рисунок-функция. Предложите учащимся рисование изображений, в которых кривые соответствуют определенным функциям. Далее попросите их построить точные графики этих функций вручную и сравнить с оригиналом.

- Координатная игра. Нарисуйте несколько пересекающихся графиков (гипербола и прямая линия) и попросите учащихся определить координаты точек пересечения. Пусть они найдут общие точки графически и алгебраически.

- Экскурсия в мир математических форм. Создайте коллекцию задач разного типа (монотонные функции, функции с несколькими максимумами и минимумами, функции с особыми точками).

- Один рисунок — одна история. Покажите график функции и попросите учащихся составить рассказ о поведении функции. Потом проверьте, насколько близко описание совпадает с поведением функции.

При формировании умений **выполнять действия с геометрическими фигурами** на учесть выявленные дефициты:

- Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии. Данный дефицит выявлен получивших отметки «2» и «3».

- Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы стереометрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира. Данный дефицит выявлен в группах, получивших отметки «2», «3».

- Умение оперировать понятиями: объём фигуры, цилиндр, объём цилиндра. Умение находить отношение объёмы цилиндров и их сравнивать. Данный дефицит выявлен в задании в группах, получивших отметки «2», «3».

Рекомендации. В 5-6 классах учить использовать свойства квадратной сетки для построения фигур; разбивать прямоугольник на квадраты, треугольники; составлять фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, разбивать фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь. Приводить примеры объектов реального мира, имеющих форму многогранника, прямоугольного параллелепипеда, куба. Исследовать свойства куба, прямоугольного параллелепипеда, многогранников, используя модели. Распознавать и изображать развёртки куба и параллелепипеда. Моделировать куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, объяснять способ моделирования. Находить измерения, вычислять площадь поверхности; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; исследовать зависимость объёма куба от длины его ребра, выдвигать и обосновывать гипотезу. Наблюдать и проводить аналогии между понятиями площади и объёма, периметра и площади поверхности. Находить измерения, вычислять площадь поверхности; объём куба, прямоугольного параллелепипеда; исследовать зависимость объёма куба от длины его ребра, выдвигать и обосновывать гипотезу. Наблюдать и проводить аналогии между понятиями площади и объёма, периметра и площади поверхности. Вычислять по формулам: объём прямоугольного параллелепипеда, куба; использовать единицы измерения объёма; вычислять объёмы тел, составленных из кубов, параллелепипедов.

В 7-8 классах следует обучать умению понимать условие и чертеж задачи, определить формулу, по которой надо вычислить площадь фигуры, тем самым построить математическую модель в виде числового выражения. Также полезно обучать решению планиметрических задач на вычисление элементов прямоугольного треугольника, и применять теорему Пифагора для нахождения гипотенузы, катетов.

При решении планиметрических и стереометрических задач необходимо обратить внимание на владение учащимися прочной теоретической основой и доказательной базой. Одной из важнейших целей изучения геометрии в школе является развитие геометрических, в том числе пространственных, представлений, геометрической интуиции, умения видеть геометрическую конструкцию и затем умения применять необходимые формулы.

В 9 классах рекомендуется акцентировать внимание на исследование отношений линейных элементов фигур при преобразовании подобия. Находить примеры подобия в окружающей действительности. Решать геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников.

В 10-11 классах: решать стереометрические задачи, связанные с объёмами тел вращения. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. Актуализировать факты и методы планиметрии, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов тел вращения в пространстве.

При обучении стереометрии целесообразно учить строить правдоподобные чертежи.

На уроках нужно больше использовать наглядные представления соотношения объемов стереометрических фигур, например, цилиндров и конусов на практических или лабораторных работах.

Развитие наглядных представлений позволит не только уверенно решать задачи, но и применять знания в жизненных ситуациях, в профессии.

Рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- **Создание моделей:** Учащиеся создают собственные макеты фигур из бумаги или пластилина, что помогает закрепить понимание свойств многогранников и их составляющих.

- **Компьютерные тренажеры:** Использование программного обеспечения для тренировки навыков нахождения длин и поверхностей на моделях многогранников.

- **Коллективное проектирование:** Совместное проектирование решений на доске, совместное обсуждение подходов и проверок на корректность.

- **Открытая задача:** Учащиеся придумывают собственную задачу и обсуждают свои подходы и защищают своё решение.

- **Конструирование и сборка:** Сборка и разборка конструктора, содержащего различные многогранники, что позволяет осязательно познакомиться с формами и видами геометрических фигур.

- **Дискуссионные клубы:** Организация дискуссий по поводу правильности или ошибочности определений, свойств и признаков геометрических фигур.

- **Практикум по решению сложных задач:** Создание задач повышенной сложности, где потребуется самостоятельно искать нужные факты и теоремы для решения задачи.

При формировании умений **строить и исследовать математические модели** учесть выявленные дефициты:

- **Умение оперировать понятиями:** случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность в простейших случаях. Данный дефицит выявлен у получивших отметки «2».

- **Умение извлекать, интерпретировать информацию,** представленную в таблицах. Данный дефицит выявлен у получивших отметки «2».

- **Проводить доказательные рассуждения при решении задач,** оценивать логическую правильность рассуждений. Данный дефицит выявлен у получивших отметки «2».

- **Умение решать текстовые задачи на движение;** составлять уравнения, по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов. Данный дефицит выявлен у получивших отметки «2», «3», «4».

- **Умение решать текстовые задачи на логику;** умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. Данный дефицит выявлен у получивших отметки «2», «3», «4».

Рекомендации. При изучении вероятности следует особо обратить внимание: в 7 классах на осмысленное освоение понятий: случайный опыт и случайное событие,

маловероятное и практически достоверное событие; на значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных); на роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей. Рекомендуется проводить практические работы по наблюдению и изучению частоты событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов.

В 8 классах на осмысленное освоение понятий: элементарное событие, случайное событие, равновозможные элементарные события, правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события, дерево случайного опыта, взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, совместные и несовместные события. Следует начинать решение простейших задач на вероятность, в том числе с помощью дерева вероятностей, числовой прямой и диаграмм Эйлера. Рекомендуется проводить практические работы с использованием монет, игровых костей и других моделей;

В 9 классах рекомендуется проводить практикумы по решению задач на перечисление комбинаций, количества элементарных событий, нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики;

В 10-11 классах организовать повторение с учетом обучающихся из групп риска.

Для успешного решения математических задач для формирования умения извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, рекомендуется:

В 5-8 классах учить проводить анализ статистических таблиц, графиков и диаграмм с последующим выводом закономерностей; тренировать навыка чтения и обработки данных в таблице; проводить практические работы, например, провести сравнительный анализ данных о продажах товаров в разные сезоны.

В 9-11 классах анализировать крупных массивов данных, представленных в таблицах и графиках, с выделением корреляций и тенденций. проводить практические работы, например, проанализировать зависимость дохода семьи от численности населения региона, представленного в виде таблицы; активно использовать в качестве дидактического материала открытый банк заданий ФИПИ.

Для успешного решения текстовых задачи на движение – главное: составлять уравнения, по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.

В заданиях на составление математической модели в 7-9 классах следует учить составлять математическую модель задачи – уравнения, неравенства, системы, которые исходят из условия и приводят к верному решению. Предлагается вначале рассмотреть простые модели, затем переходить к более сложным. Следует уделять особое внимание развитию навыка понимания условия, умения перевести его на математический язык любой текстовой задачи. Кроме этого, в таких заданиях следует учить получать правдоподобный условию ответ, т.е. умение интерпретировать и оценивать полученный результат.

Для успешного выполнения заданий на проведение доказательных рассуждений при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений полезно: проработка приёмов проверки логической последовательности вывода, выявления ошибок в рассуждении; задания на выявление противоречивых утверждений и логических

несоответствий; проведение дискуссионных обсуждений, тренингов по проверке правильности математических высказываний.

Кроме этого, для успешного решения логических задач особенно необходимы не только хорошая математическая база, но и достаточно хороший уровень сформированности всех метапредметных результатов, в том числе умения проводить логические рассуждения, четко и грамотно излагать свои мысли, применять различные методы и приемы решения задач, в том числе нестандартные.

Рекомендацией для учителей могло бы стать участие на курсах повышения квалификации по данной проблематике.

Рекомендуем проводить следующие формы работы на занятиях:

- Пошаговый разбор задачи: Разбирайте задачи на движение пошагово, начиная с анализа условий, составления уравнений и заканчивая проверкой правдоподобия результатов.

- Моделирование реальных ситуаций: Используйте примеры из повседневной жизни, чтобы показать, как математические модели применяются в реальных задачах на движение.

- Практические задания: Предлагайте учащимся задачи с различными типами движения (равномерное, равноускоренное, движение по окружности), чтобы они могли применять разные методы решения.

- Организуйте работу в группах, где учащиеся совместно решают задачи, обсуждают методы решения и проверяют результаты.

- Разбирайте различные методы доказательства (прямое, косвенное, метод от противного) и применяйте их на практике.

- Предлагайте логические задачи, которые требуют анализа и построения цепочки рассуждений.

- Организуйте дискуссии и дебаты, где учащиеся должны защищать свои аргументы и опровергать аргументы оппонентов.

- Давайте задания, где учащиеся должны самостоятельно сформулировать проблему, выдвинуть гипотезу и найти аргументы для её доказательства.

Рекомендуем обратить особое внимание в преподавании математики на

- систематическое выполнение заданий, направленных на развитие базовых математических компетенций, включающих выполнение арифметических действий, простейших алгебраических преобразований;

- решение простейших алгебраических задач, логических задач;

- базовую геометрическую подготовку;

- умение решать практико-ориентированные задачи из реальной математики;

- владение базовыми знаниями элементов теории вероятностей

и их применение в решении простейших задач и т.д.

Предлагаем:

- провести серию семинаров по технологиям смешанного, проблемного обучения.

Изучить опыт школ, эффективно применяющих данные технологии;

- совершенствовать работу по формированию функциональной математической грамотности обучающихся, начиная с 5 класса;

- типичные ошибки участников экзаменов указывают на необходимость формирования у обучающихся умения оформлять логическую последовательность решения задач, в том числе при решении тригонометрических, показательных, логарифмических, иррациональных и комбинированных уравнений и неравенств. Важно научить применять рациональные способы решения сложных уравнений и неравенств; четко использовать алгоритмы и применять различные методы решения уравнения и неравенств, в том числе методом интервалов. При решении планиметрических и стереометрических задач необходимо обратить внимание на владение учащимися прочной теоретической основой и доказательной базой;

- необходимо уделять особое внимание при обучении математике на умение обучающихся составлять математические модели задач, внимательно читать и правильно понимать условие задачи;

- вести планомерную, систематическую работу по ведению кружковых занятий по математике, начиная с 5 класса;

- необходимо организовать в 10-11 классах систематическое повторение разделов алгебры и геометрии за курс 5-9 классов. Для этого можно организовать соответствующие элективные курсы, дополнительные занятия, консультации со школьниками;

- образовательным организациям шире использовать интернет ресурсы и открытый банк заданий ФИПИ.

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

- Организовать анализ результатов ЕГЭ-2025 г. с соотнесением с результатами предыдущих лет (2024, 2023 гг.) в разрезе муниципального образования, образовательных организаций и принять соответствующие решения по повышению качества обучения.

- Рекомендуется взять на контроль школы, которые показали низкие результаты и принять меры по оказанию методической помощи.

- Организовать участие образовательных организаций, методических объединений, учителей в мероприятиях и курсах повышения квалификации по повышению качества обучения по математике и подготовке к ЕГЭ, проводимые ИРО и ПК;

- Совершенствовать работу районных и школьных методических объединений;

- Усилить в образовательных организациях профориентационную работу, вести качественную разъяснительную работу при выборе учащимися уровня сдачи ЕГЭ по математике (профильный или базовый).

1.2. Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ **Учителям**

Для организации дифференцированного обучения разных групп обучающихся по группам разных уровней подготовки следует обратить внимание на уровень сформированности предметных и метапредметных умений.

Таблица 2-20

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов
Группа 1 Первичный балл 0–6	Участники с наиболее низким уровнем математической подготовки, не обладающих приемлемыми навыками счёта и чтения.	Развитие устойчивых навыков бытового счёта, умения находить часть от числа и число по его части, решать простейшие уравнения, практико-ориентированные задачи. Необходимо своевременно (не позднее чем в начале учебного года) выявлять учеников, потенциально входящих в такую группу, и организовывать индивидуализированную подготовку, в том числе по ликвидации пробелов начальной и основной школы.
Группа 2 Первичный балл 7-10	Участники с низким уровнем математической подготовки. Они, как правило, выполняют задания, требующие прямого подсчета, но ошибаются в задачах на проценты. За задания, требующие знания элементов содержания 10 – 11 класса, часто не берутся. Недостаточная отработка вычислительных навыков и невнимательность в чтении условия – основная проблема этой группы участников.	Следует добиваться отработки уже имеющихся навыков, прежде чем браться за более сложные умения или новые объекты. С другой стороны, важно обратить внимание на решение типовых задач по геометрии, не отказываясь от изучения геометрии ради алгебры. Но вместо рассмотрения теорем и решения абстрактных задач лучше сосредоточиться на простых практико-ориентированных задачах, в которых фигурирует объем цилиндра, наглядное деление фигуры на две части, видимое подобие, используются простые планы и чертежи на клетчатой бумаге.
Группа 3 Первичный балл 11-13	Группа 3 имеет базовые математические знания, нужные в бытовых расчетах, жизненных ситуациях. Слабое выполнение последних заданий КИМ, требующих логических построений, знания функций, изученных в старших классах, компенсируется устойчивыми вычислительными навыками и решением базовых	Повторить все рекомендации, актуальные для группы 2, отметим, что здесь учитель может опираться на имеющиеся вычислительные навыки, следовательно, нужно давать больше задач на оценку и прикидку, на сопоставление результата со здравым смыслом и жизненным опытом при решении не только практико-ориентированных, но и типовых задач школьной геометрии и алгебры. Целесообразно чаще включать несложные преобразования функций в тренировочные материалы с целью

	<p>текстовых задач. Недостаточная отработка вычислительных навыков и невнимательность в чтении условия.</p> <p>Дефицит опыта в преобразовании логарифмов, корней и степеней.</p>	<p>выработать навык с помощью многократного повторения.</p>
<p>Группа 4 Первичный балл 14-21</p>	<p>Наиболее подготовленные участники базового экзамена. Часть из них может претендовать на средний или даже высокий балл на профильном экзамене. Их выбор базового экзамена в основном осознанный – они планируют продолжение образования в областях, не связанных с математикой. Однако не исключено, что некоторая часть этой группы состоит из участников, которые выбрали базовый экзамен либо по собственной ошибке, либо будучи неверно сориентированными.</p>	<p>Учителю важно понимать, насколько разумен выбор базового экзамена для потенциально сильного ученика.</p>

При выстраивании индивидуальных программ подготовки обучающихся важным моментом является мониторинг динамики достижения образовательных результатов по форме:

Таблица 2-21

№	ФИО обучающегося	Месяц										
		Входной контроль	Сентябрь			Текущий контроль 1	...	Текущий контроль 2	Май			Выходной контроль
			Тема 1	Тема 2	Тема 3				Тема...	Тема...	Тема...	
...												

Ведение такой формы мониторинга позволяет:

Учителю: контролировать за динамикой достижения образовательных результатов с целью выявления и коррекции дефицитов и уровня освоения содержательных блоков КИМ.

Обучающему: контролировать уровень своего прогресса, планировать и оценивать свою деятельность, мотивирует на повышение познавательной активности.

Предлагаем:

- Усилить работу со школьниками, показывающими стабильно низкие результаты. Для этого во всех школах республики нужно проводить текущие мониторинговые мероприятия, участвовать в тренировочных диагностических работах. По выявлению данной категории обучающихся проводить персонифицированную работу. На методических объединениях школ вести планомерную работу по улучшению качества обучения и подготовки к итоговой аттестации.

- Продолжить в республике работу проекта «Методика адресной помощи ШНОР (школы с низкими образовательными результатами)», в том числе проведение онлайн консультаций как для учителей, так и для обучающихся (2 раза в месяц).

- На региональном уровне по итогам ВПР, ОГЭ и ЕГЭ, тренировочных экзаменов организовать работу с учителями, школами, показывающими как высокие, так и низкие результаты. Школам с высокими результатами организовать распространение опыта, привлекать лучших учителей к курсам повышения квалификации, консультациям, в том числе в дистанционной форме. Для школ с низкими результатами проводить плановые выезды и консультации, курсы повышения квалификации, семинары.

- Участвовать еженедельно в онлайн консультациях для школьников и учителей по решению задач повышенной трудности, которые проводит ИРО и ПК.

- Активно привлекать сильных обучающихся к участию в олимпиадах, таких как «Турнир Ломоносова», «Высшая проба», республиканская дистанционная олимпиада, СВОШ (олимпиада СВФУ) и др.

- С сентября продолжит работу Учебный центр «Продвижение+» в ИРО и ПК, где будут проводиться еженедельные консультации для учителей и обучающихся с различным уровнем подготовки. Данная работа в 2024-2025 году дала положительные результаты.

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

По результатам ЕГЭ 2025 года рекомендуем следующие темы для обсуждения и обмена опытом на уровне школьных, районных, методических объединений учителей математики:

1. Современный урок математики в условиях ФГОС.
2. Из опыта формирования функциональной грамотности на уроках математики.
3. Методические особенности работы по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями математической подготовки.
4. Практикумы по решению задач повышенной трудности.
5. Методика решения текстовых задач.
6. Применение производной при исследовании функции.
7. Планиметрические задачи повышенного уровня.
8. Стереометрические задачи повышенного уровня.
9. Уравнения и неравенства с параметрами.
10. Задачи повышенного уровня по теории вероятностей.
11. Задачи по теории чисел.
12. Методика решения неравенств методом интервалов.
13. Методические подходы к исследованию функций с помощью производной.

3. Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования

Для учителей школ провести курсы повышения квалификации:

- «Реализация требований обновленного ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика)».
- «Актуальные проблемы школьного математического образования».
- «Развитие функциональной грамотности школьников на уроках математики».
- «Математическая и финансовая грамотность в школьном курсе математики».
- «Современные образовательные технологии на уроках математики как средство повышения качества математического образования».
- «Методическое сопровождение исследовательской и проектной деятельности обучающихся в соответствии с ФГОС».
- «Практикум по решению задач повышенного и высокого уровней».
- «Мониторинг результатов ОГЭ, ЕГЭ».
- Методические подходы к проверке и оцениванию выполненных заданий с развернутым ответом ОГЭ по математике.
- Подготовка председателей и членов предметной комиссии по математике по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ 2026 года.

Рекомендуем усилить работу методических объединений учителей математики районов, взяв под контроль проблемные школы для оказания методической помощи и проведения обмена опытом.

В программы курсов повышения квалификации включить отдельные модули:

- «Современные технологии обучения».
- «Современный урок математики».
- «Опыт работы с обучающимися с низкой успеваемостью».
- «Методы решения задач повышенного и высокого уровня».
- «Геометрические задачи базового и повышенного уровня».
- «Теория вероятностей. Базовый и углубленный уровни».
- «Математические задачи из практической деятельности и повседневной жизни».
- «Вычисления и преобразования в школьном курсе математики».
- «Линия уравнений и неравенств в школьном курсе математики».
- «Линия функций в школьном курсе математики».
- «Построение и исследование математических моделей».

Предлагаем провести серию вебинаров с разработчиками заданий ЕГЭ, авторами учебников в аспекте эффективной подготовки к итоговой аттестации.

4. Рекомендации по другим направлениям

Предлагаем провести серию вебинаров с разработчиками заданий ЕГЭ, авторами учебников в аспекте эффективной подготовки к итоговой аттестации.