

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

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

1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Математики (профильный уровень)» всем обучающимся

○ *Учителям, методическим объединениям учителей*

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; выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами; строить и исследовать математические модели.

При формировании умений **использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** следует формировать у обучающихся функциональную грамотность и учесть выявленные дефициты:

в задачах на вероятность - умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей; оценивать вероятности реальных событий;

в задачах на нахождение элементов из формулы с физическим содержанием - применять уравнения решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

в задачах с экономическим содержанием - умение решать текстовые задачи из области управления личными и семейными финансами; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов

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.

В связи с введением учебного курса вероятности и статистики в 7-11 классах в условиях обновленного ФГОС нужно уделить внимание более качественному обучению этого предмета.

Для успешного решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, в том числе на определение элементов из формулы с физическим содержанием рекомендуется:

– в 7 классе при прохождении темы «Алгебраические выражения: выражения с переменными» обратить внимание на нахождение значений выражений с переменными при заданных значениях переменных; практиковать выполнять вычисления по формулам;

– в 8 классах обратить внимание на применение решения квадратных уравнений в задачах практико-ориентированного характера, на выражение переменных из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации).

Для успешного решения задач с экономическим содержанием следует:

– в 5-6 классах решать задачи на проценты, на нахождение процента от величины и величины по её проценту;

– в 7-8 классах применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, заменять обыкновенную дробь десятичной, решать практико-ориентированные задачи на проценты десятичной, уметь уверенно решать квадратные уравнения, извлекать корни из многозначных чисел.

В 9-11 классах рекомендуем начинать рассматривать практико-ориентированные задачи на кредиты, вклады, оптимизацию. Рекомендуется в задачах на кредиты, вклады начинать с задач, когда кредит или берется на 2, затем на 3 года. Важно учить: использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, верно анализировать реальные числовые данные и информацию статистического характера, составлять математическую модель, осуществлять практические расчеты, использовать оценку и прикидку при практических расчетах.

При формировании умений **выполнять вычисления и преобразования** учесть выявленные дефициты: умение выполнять вычисление значений тригонометрических выражений.

Рекомендуется:

– в 8-9 классах работать над осознанным определением тригонометрических функций острого угла, выводить тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике; использовать формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов; формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов;

– в 10-11 классах уметь оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, применять основные тригонометрические

формулы при выполнении преобразований тригонометрических выражений. Рекомендует также использовать материалы открытого банка ФИПИ и интерактивной платформы «ГИПЕРМАТИКА», опираясь на «инструкции» при преобразовании тригонометрических выражений: «используй табличные значения»; «используй периодичность»; «приведи к углу первой или второй четверти»; «определи знак»; «представь единицу в виде суммы квадратов синуса и косинуса»; «преобразуй в сумму»; «используй формулы удвоенного аргумента»; «понижь степень»; «преобразуй в произведение».

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

– при решении тригонометрических уравнений - умение оперировать понятиями: тригонометрические уравнения; умение оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства приёмов;

– при решении показательных неравенств - умение оперировать понятиями: рациональные, показательные уравнения и неравенства; умение оперировать понятиями: неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов.

При обучении решению тригонометрических уравнений рекомендуется:

В 10-11 классах следует обратить внимание на методы решения тригонометрических уравнений различными методами, акцентируя внимание на следующие: метод группировки, использование формул приведения при решении, метод замены переменной и приведение к квадратному уравнению, метод разложения на множители. Также следует добиваться прочных знаний и умений решать простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, а также использования основных тригонометрических формул. Частой ошибкой бывает то, что некоторые учащиеся не знают об ограниченности синуса и косинуса, что при любых значениях x значения $\sin x$ и $\cos x$ заключены между -1 и 1 .

Следует помнить, что тригонометрические функции обладают свойством периодичности и решениями тригонометрических уравнений являются серии чисел, повторяющихся с определённым периодом, а также, что косинус обладает свойством чётности, а синус и тангенс – нечётности: $\sin(-x) = -\sin x$, $\cos(-x) = \cos x$, $\operatorname{tg}(-x) = -\operatorname{tg} x$.

При обучении решению неравенств повышенного уровня рекомендуется особое внимание обратить на использование алгоритма решения неравенств методом интервалов.

В 8-9 классов следует акцентировать внимание на умение оперировать понятиями: неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать линейные, квадратные, рациональные неравенства и системы с помощью различных приёмов, в том числе с помощью метода интервалов. В 10-11 классах отрабатывать умения оперировать понятиями: рациональные, показательные, логарифмические неравенства. При решении неравенств акцентировать внимание на метод замены переменной, метод интервалов, а также на решение простейших показательных и логарифмических неравенств.

Метод интервалов основан на следующем свойстве дробно-рациональной функции. Дробно-рациональная функция может менять знак только в тех точках, в которых она равна нулю или не существует.

Алгоритм решения дробно-рациональных неравенств методом интервалов следующий:

– Привести неравенство к виду, где в левой части этого неравенства – дробно-рациональная функция. В правой – нуль.

$$\frac{P(x)}{Q(x)} \geq 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} > 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} \leq 0, \text{ или } \frac{P(x)}{Q(x)} < 0$$

– Найти нули функции в левой части нашего неравенства (нули числителя и нули знаменателя).

– На числовой прямой расставить точки, в которых числитель и знаменатель обращаются в нуль. Нули знаменателя всегда являются выколотыми точками, так как в этих точках функция в левой части неравенства не определена (на нуль делить нельзя). Нули числителя закрашены, если неравенство нестрогое и выколотые, если неравенство строгое.

– Определить знак дробно-рациональной функции в левой части нашего неравенства на каждом из этих промежутков. Выписываем ответ.

Напомним, что дробно-рациональная функция может менять знак только в тех точках, в которых она равна нулю или не существует. Это значит, что на каждом из промежутков между точками, где числитель или знаменатель обращаются в нуль, знак выражения в левой части неравенства будет постоянным — либо "плюс", либо "минус". Для определения знака функции на каждом таком промежутке мы берем любую точку,

принадлежащую этому промежутку. Ту, которая нам удобна. Надо быть внимательным и не расставлять знаки механически и бездумно, так как бывают примеры, когда знаки на числовой прямой не чередуются, а повторяются.

Метод интервалов в 10-11 классах при решении показательных, логарифмических, смешанных неравенств основан на следующем обобщенном алгоритме:

- Привести неравенство к виду $f(x) > 0$ или $f(x) < 0$, или $f(x) \geq 0$, или $f(x) \leq 0$.
- Найти область определения функции $f(x)$.
- Найти нули функции в области определения $f(x)$, решая уравнение $f(x) = 0$.
- Изобразить на числовой прямой область определения функции и отметить на ней нули функции.
- Нули функции разбивают область определения на промежутки. И на каждом промежутке определить знак функции. Выписать ответ.

При обучении решению задач с параметрами, особенно в классах продвинутого уровня, можно исходить из рекомендаций учителей, достигающих высокие результаты.

Например, в 5 классах начинать вводить уравнения вида $2x=a$, в 6 классе – уравнения вида $ax=4$, в 7 классе уравнения вида $ax=a$. Рассматривать такие типы уравнений в 5-7 классах через небольшие рассуждения, без подробных рассматриваний.

В 8 классе уже основательно рассматривать уравнения вида $ax=4$, $ax=a$ или типа $ax=a(a-1)$. В этом классе можно вводить первоначальные подходы к квадратным уравнениям $ax^2+bx+c=0$.

В 9 классах уже основательно подходить к уравнениям вида $ax=b$ и квадратным уравнениям с параметрами.

В 10 классах рекомендуется вводить дробно-рациональные уравнения с параметрами.

В 11 классе уравнения с параметрами смешанных видов и способов решения.

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

- в задачах на работу с графиками производной функции - умение находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке с

помощью исследования графика производной функции, выполнять действия с функциями;

– в задании на работу с графиком показательной функции - умение оперировать понятиями: график функции показательная функция; умение строить графики изученных функций, Умение находить значения показательной функции, изображенной на рисунке;

– в задании на исследование функции с помощью производной - умение оперировать понятиями: функция, монотонность функции, экстремум функции, умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций.

В умении исследовать функции по графику, выполнять действия с функциями выделены три типа заданий: чтение графика производной функции, нахождение значения функции в точке по графику функции, исследование функции с помощью производной. Анализ выполнения показал достаточный уровень. Но при этом сложности в решении встречаются группы с недостаточной математической подготовкой.

При чтении графика функции или ее производной следует владеть основными понятиями геометрический смысл производной, промежутки возрастания и убывания функции и ее связь с производной функции, точки экстремума и экстремумы функции. У обучающихся, как правило вызывают затруднения, когда дается график производной функции. Поэтому следует приводить примеры функций и ее графиков.

Например, функция $y = x^2$ и ее график производной $y = 2x$.

Предлагаем исследование проводить на основе примерных вопросов:

1. Найдите области определения функций
2. По графику найдите связь между промежутки возрастания и убывания $y = x^2$ и интервалами знаков постоянства функции $y = 2x$.
3. Найдите точку минимума функции $y = x^2$. Почему точка минимума $x=0$ может быть определена по графику производной $y = 2x$?

В 7-9 классах учить строить и читать графики функций, находить значения функций по графику в различных точках с помощью аппарата алгебры.

В 10-11 классах следует грамотно обучать умению оперировать понятиями: функция, монотонность функции, экстремум функции, умению находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и

наименьшие значения функций, в том числе показательных и логарифмических.

При изучении исследований функций с помощью производной, строить не только графики функций, но и графики их производных и проводить соответствующие исследования. Также полезно по графику производной функции строить схематичный график самой функции и отвечать на соответствующие вопросы.

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

- Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, умение находить длину вектора.
- Умение оперировать понятиями: многогранник, параллелепипед, объём прямоугольного параллелепипеда.
- Умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы
- Планиметрии.
- Умение оперировать понятиями: правильный многогранник, пирамида, умение изображать многогранники, умение применять свойства геометрических фигур, умение доказывать и определять соотношения между элементами пирамиды.

В 2024 году задача на векторы впервые появилась и ранее на нее не обращали должного внимания. В 8-9 классах следует обратить внимание на раздел «Векторы», а именно на базовые умения выполнять действия с векторами: сложение, умножение на число, длина вектора, скалярное произведение, угол между векторами, находить координаты вектора по изображению на координатной плоскости. В 5-7 классах следует добиваться прочных знаний при действиях с положительными и отрицательными числами, действиями возведения в квадрат и извлечения корня из числа.

Для формирования умения использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии предлагается в 8 классе усилить теоретическую базу и практику решения задач, связанных с понятиями центральный, вписанный угол, умения видеть вписанные углы в различных геометрических фигурах, вписанных в окружность.

То, что именно в группе не преодолевших эта задача оказалась сложной свидетельствует о недостаточных базовых знаниях о простом многограннике – параллелепипеде и его объеме. Первые понятия о

прямоугольном параллелепипеде появляются еще в начальных классах. Задачи на нахождение объема встречаются в 5 классе. Понятно, что пробелы исходят именно отсюда. Также, в основной школе следует обратить внимание на обучение видеть элементы частей геометрических фигур на плоскости, в старших классах частей стереометрических фигур. Тогда, можно было сразу увидеть призму, объем которой равен половине прямоугольного параллелепипеда.

В 8-9 классах обратить внимание на теоремы о средней линии треугольника, свойства подобных треугольников, на умение делать дополнительные построения, развивать геометрическое видение различных конструкций. При обучении геометрии целесообразно учить строить правдоподобные чертежи. Для учащихся с недостаточной геометрической подготовкой обратить внимание на задачи на клетчатой бумаге. Практика показала, что именно с этими заданиями успешно решают ученики. Важный раздел планиметрии – соотношения в прямоугольном треугольнике. Без знания как определяется синус, косинус, тангенс, котангенс в прямоугольном треугольнике невозможно решить большинство заданий даже базового уровня. То же касается применения теоремы Пифагора, теоремы синусов и косинусов.

В 11 классах более детально изучать признаки расположения прямых в пространстве и различные задачи, связанные с правильной треугольной пирамиды. При решении стереометрических заданий может помочь принцип аналогий. Например, теорема Пифагора в прямоугольном треугольнике $c^2 = a^2 + b^2$ имеет аналогию в стереометрии – квадрат длины диагонали прямоугольного параллелепипеда равна сумме квадратов всех его трех измерений $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$.

Если на базовой математике ученик может использовать формулы из планиметрии и стереометрии, то на профильном уровне ученик должен их хорошо знать.

На уроках геометрии 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.

Решение геометрических заданий повышенного уровня требует высокого уровня не только умения решать такие задания, но и логически верно и последовательно математически описывать решение.

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

– Умение решать текстовые задачи на работу; составлять уравнения по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов.

– Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.

Умение строить и исследовать простейшие математические модели проявляется в решении задач с текстовым содержанием: в задачах по теории вероятностей, в текстовых задачах на движение, работу, производительность, в экономических задачах, в заданиях по теории чисел.

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.

Задача по теории чисел имеет очень высокий потенциал роста, для ее выполнения важны регулярное решение нетиповых заданий, акцент на развитие мышления, логики, а не только развитие технических навыков. Наиболее эффективно формировать такие навыки начиная с 5–6 класса. Задачи по теории чисел будут наиболее успешны при расширении внеурочной деятельности, при работе математических кружков, проведении олимпиад. Нужно хорошо знать теорию делимости чисел, уметь решать логические задачи, нестандартно мыслить, уметь рационально подходить к решению задачи.

Первый пункт задачи имеет конструктивный характер и доступен многим участникам экзамена, поэтому последние годы задача стала приобретать популярность не только у наиболее сильной группы, но и у выпускников с недостаточной общей алгебраической подготовкой, но развитым логическим мышлением. Здесь важно, чтобы учитель верно сориентировал, показал на примерах, что первый пункт не требует специальных знаний – достаточно умения понять условие задачи, небольшой

сообразительности и минимального терпения, чтобы обнаружить нужную математическую конструкцию. В старших классах и во время итогового повторения также необходимо решение разнообразных по тематике несложных нетиповых задач, которые имеются в достаточном количестве в банке ФИПИ, открытых банков массовых олимпиад (в том числе школьного этапа ВСОШ), обновленных школьных учебников, позволяющих интегрировать основное и дополнительное образования.

Рекомендацией для учителей могло бы стать участие на курсах повышения квалификации по данной проблематике, а именно «Методика подготовки учащихся 5-6 классов к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников».

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: открытый банк заданий ФИПИ, обучающие платформы ГИПЕРМАТИКА и др.

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

– Организовать анализ результатов ЕГЭ-2024 г. с соотнесением с результатами предыдущих лет (2023, 2022 г.г.) в разрезе муниципального образования, образовательных организаций и принять соответствующие решения по повышению качества обучения.

– Рекомендуются 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 АОУ РС (Я) ДПО «ИРОиПК им. С.Н.Донского–II»;

– 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

Для организации дифференцированного обучения разных групп обучающихся по группам разных уровней подготовки следует обратить

внимание на уровень сформированности предметных и метапредметных умений.

Таблица 1

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов
<p>Группа 1 Тестовый балл 0–27</p>	<p>Минимальный уровень подготовки. Участники группы 1, как правило, ограничиваются решением 10 – 12 заданий с кратким ответом и не приступают к задачам, требующим развернутых ответов. В большинстве своем это школьники, слабо мотивированные к изучению математики. Ученики допускают много простых вычислительных ошибок, не владеют действиями с положительными и отрицательными числами, имею большие пробелы материала основной школы.</p>	<p>Администрациям школ, учителям, совместно с родителями, нужно вовремя ориентировать слабо подготовленных обучающихся 10–11 классов на базовый экзамен по математике. Важнейшее направление учебной работы – формирование устойчивых вычислительных навыков, в том числе при решении задач практико-ориентированной направленности.</p>
<p>Группа 2 Тестовый балл 34–52</p>	<p>Удовлетворительный уровень подготовки. Эту группу можно характеризовать, как тех, кто освоил базовый курс, но не приобрёл устойчивых навыков, что не позволяет им продолжать образование по технической специальности. В отличие от группы 1, группа 2 участников пытаются решить задания второй части. Наличие вычислительных</p>	<p>При работе с такими обучающимися учителю следует обратить внимание на отработку стандартных навыков решения тригонометрических уравнений, типовых задач на нахождение площадей, углов и т.п. Повторение теоретического материала разделов школьной математике по</p>

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов
	<p>навыков позволяет им относительно успешно справиться с заданиями базового уровня.</p>	<p>составленному с помощью учителя плану или алгоритму. Закрепление теоретического материала по типам заданий КИМ базового уровня. Постепенное усложнение уровня заданий от базового до повышенного и сложного. Нужно вести системную работу над ошибками с их анализом.</p>
<p>Группа 3 Тестовый балл 58–68</p>	<p>Хороший уровень подготовки. Участники успешно освоившие базовый курс математики и способные обучаться на технических специальностях большинства вузов, не предъявляющих очень высоких требований к математическим знаниям студенческого контингента. Эта группа участников выполняют первой части и возможно имеют некоторые баллы при решении 13, 15, 16, 19а, как правило, с небольшим количеством ошибок вычислительного характера.</p>	<p>Работа над допускаемыми ошибками. Использовать больше заданий с развернутым ответом повышенного уровня.</p>
<p>Группа 4 Тестовый балл 70–86</p>	<p>Очень хороший уровень подготовки. Это выпускники, имеющие достаточный уровень математической подготовки для продолжения</p>	<p>Обучающиеся с повышенным уровнем подготовки нередко на экзамене испытывают существенный дефицит</p>

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов
	<p>образования по большинству специальностей, требующих повышенной и высокой математической компетентности. Эта группа – успешные конкуренты абитуриентам из группы 3 при поступлении в вузы.</p>	<p>времени. Выработка рациональных способов решения задач, позволяет сократить время на решение заданий. Учителям целесообразно больше работать над уверенным решением задач 13, 15, 16, 19а. Научиться различным приемам решения геометрических задач повышенного уровня, а также задач с параметрами.</p>
<p>Группа 5 Тестовый балл 88-100</p>	<p>Отличный уровень подготовки. Это выпускники, имеющие уровень подготовки, достаточный для продолжения обучения с самыми высокими требованиями к математической подготовке на технических и на фундаментальных естественнонаучных и математических специальностях вузов. Но даже в этой, наиболее подготовленной, группе по-прежнему требуется внимание повышению качества продвинутой геометрической подготовки.</p>	<p>Важная «зона роста» качества математических знаний обучающихся с высоким уровнем подготовки – геометрия. Необходимо повышать роль заданий по наглядной геометрии в 5-6 классах, делать акцент на развитие геометрической интуиции в 7-9 классах. Также заметный резерв роста имеет и логическое задание 19. Это особенно важно с учетом того, что заметное количество школьников с высоким уровнем математической подготовки активно участвуют в олимпиадах, а также планируют поступать на ИТ</p>

Группы участников экзамена	Описание уровня подготовки отдельных групп участников экзамена	Работа по устранению дефицитов образовательных результатов специальности.
----------------------------	--	---

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

Таблица 2

№	ФИО обучающегося	Входной контроль	Месяц									Выходной контроль
			Сентябрь			Текущий контроль 1	...	Текущий контроль 2	Май			
			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 ОГЭ и ЕГЭ, тренировочных экзаменов организовать работу с учителями, школами, показывающими как высокие, так и низкие результаты. Школам с высокими результатами организовать диссеминацию 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 АОУ РС (Я) ДПО «ИРОиПК им. С.Н.Донского–II».

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

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

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

3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы 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 ЕГЭ (повышенный и высокий уровни)».
- «Мониторинг результатов ОГЭ, ЕГЭ».

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.