



## АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА РЯЗАНИ

### Управление образования и молодежной политики

390000, г. Рязань, ул. Ленина, 45 А  
ОКПО 96053585, ИНН 6234029768  
ОГРН 1066234037044, КПП 623401001

Телефон: (4912) 25-62-01  
Факс: (4912) 25-43-07  
E-mail: [uonm@mail.ru](mailto:uonm@mail.ru)

09.03 2017 № 04/1-10-12.53-Уср

На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководителям общеобразовательных учреждений города Рязани

Уважаемые руководители!

Управление образования и молодежной политики администрации города Рязани направляет методические рекомендации по преподаванию математики в 2017–2018 учебном году, разработанные МБУ «Центр мониторинга и сопровождения образования».

Приложение: в 1 экз. на 7 л.

Начальник управления

А.А. Зимин

Методические рекомендации по преподаванию математики  
в общеобразовательных организациях  
в 2017–2018 учебном году

Методическая тема 2017–2018 учебного года «Организация эффективного взаимодействия между участниками образовательного процесса». Рекомендуемый методический день – вторник.

Методические рекомендации содержат аналитический материал по реализации основных положений примерной программы среднего общего образования по математике.

I. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя математики

С целью сохранения единого образовательного пространства при реализации ФГОС среднего общего образования, повышения качества образования по математике в образовательных организациях города Рязани следует руководствоваться следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации».

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

4. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 № 544н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)».

5. Приказ Минобрнауки России от 30.03.2016 № 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания».

6. Приказ Минобрнауки РФ от 11.05.2016 № 536 «Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха педагогических и иных работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность».

7. Письмо Минобрнауки России № НТ-664/08, Общероссийского Профсоюза образования № 269 от 16.05.2016 «Рекомендации по сокращению и устранению избыточной отчетности учителей».

8. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з).

9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

II. Рекомендации по достижению обучающимися результатов раздела «Выпускник научится» примерной основной образовательной программы среднего основного образования (математика).

Раздел построен по проблемно-аналитическому принципу. Для результатов обучающихся раздела «Выпускник научится» примерной программы по математике, входящей в состав примерной основной образовательной программы среднего основного образования (одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з), обозначены проблемы их достижения, а также возможные пути их решения.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- поверхностное изучение темы «Числовые множества»;</li> <li>- путают знаки принадлежности элемента и включения подмножества (множества);</li> <li>- ошибки в записи и названии числовых промежутков;</li> <li>- не изучается построение отрицания общих высказываний и высказываний о существовании в большинстве учебников;</li> <li>-доказательство общих утверждений с помощью примера;</li> <li>- неверное использование знаков равносильности в утверждениях, нарушающих равносильность;</li> <li>- ошибочное применение знака логического следования в утверждениях, из которых не следует данный вывод;</li> <li>- путают пересечение и объединение множеств при решении уравнений, систем и неравенств в зависимости от их вида;</li> <li>- ошибки при переходе от графической модели к записи числового промежутка и обратно</li> </ul>

#### Возможные пути решения проблем

1. Отрабатывать понятия числовых множеств за счет проектной работы.
2. Использовать интегрированные уроки по математике и информатике для отработки навыков работы с кругами Эйлера, для нахождения объединения и пересечения множеств.
3. Обязательно выделять часы в тематическом планировании для изучения темы «Виды высказываний. Отрицание высказываний разного вида».
4. Проведение разноуровневых математических диктантов и тестов на отработку переходов с графической записи на символьную и обратно.
5. Выполнение заданий на поиск ошибки или сопоставление, если представлены сразу три модели (неравенство, графическая модель и числовой промежуток).
6. При решении неравенств обязательно требовать от ученика оформление всех трех моделей.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<b>Числа и выражения</b>	

<sup>1</sup> Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <li>- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>- сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- утерян навык устного счета и применения приемов, облегчающих устный счет, за счет использования калькулятора на уроках физики, химии и в жизни;</li> <li>- теряется навык выполнения действий с десятичными дробями;</li> <li>- неумение выполнять прикидку результата;</li> <li>- ошибки при нахождении числа по его проценту или процента от числа;</li> <li>- теряют знаки при выполнении действий с рациональными числами;</li> <li>- путаются между абсциссой, ординатой точки и синусом, косинусом ее угла поворота;</li> <li>- низкие знания на применение свойств корней, степеней, логарифмов;</li> <li>- забывают об области допустимых значений дробно-рациональных выражений, а также выражений, содержащих логарифмы, тангенсы и котангенсы;</li> <li>- испытывают трудности при работе с формулами, что вызвано не только неумением выразить неизвестную переменную через другие, но и тягой к целому результату;</li> <li>- применяют свойства степеней для подобных слагаемых;</li> <li>- забывают знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса</li> </ul>
--	--

### **Возможные пути решения проблем**

1. Систематическая работа, направленная на отработку вычислительных навыков, на этапе актуализации.
2. Уделять особое внимание отработке теоретического материала, с обязательным опросом на понимание новых терминов и определений.
3. Ведение специальных справочников для записи теоретических сведений, проиллюстрированных своими примерами.

4. Использование игровых и соревновательных элементов на уроке для тренировки вычислительных навыков нахождения значений корней, степеней и логарифмов.
5. Привлечение кратких и ярких исторических сведений на уроках.
6. Отрабатывать навыки, применяя интерактивные тесты и тренажеры единой коллекции ЦОР.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>- решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a(bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>- решать показательные уравнения вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- путают коэффициенты квадратного трехчлена;</li> <li>- решают неполные квадратные уравнения через дискриминант;</li> <li>- ошибки в постановке знака при делении или умножении обеих частей линейного неравенства на отрицательное число;</li> <li>- не обосновывают переход от показательного или логарифмического неравенства к линейному;</li> <li>- не знают табличных значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса;</li> <li>- ошибаются в выборе формул для решения частных случаев тригонометрических уравнений</li> </ul>

#### Возможные пути решения проблем

1. Приводить квадратный трехчлен к стандартному виду и выписывать его коэффициенты, обращая внимание на знаки.
2. Использовать разные виды квадратных уравнений в заданиях на повторение, обращая внимание на рациональный способ решения.
3. В качестве устных упражнений включать задания на указание способа решения по виду уравнения (с обоснованием).
4. При решении линейных неравенств комментировать каждую строчку с опорой на свойства неравенств.
5. Строго придерживаться алгоритма решения логарифмических и показательных неравенств, прописывая в решении связь между поведением функции и основанием, а также комментировать выбор знака для сравнения аргументов.
6. Использовать интеграцию с химией, физикой и биологией для усиления значимости умения решать тригонометрические, логарифмические и показательные уравнения и неравенства.
7. Для облегчения запоминания табличных значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса проводить конкурс на лучшую аналогию для запоминания. А также необходимо показывать учащимся взаимосвязь между этими табличными значениями.
8. Иллюстрировать решения простейших тригонометрических уравнений (в том числе частные случаи) на единичной окружности.
9. Использовать возможности, предлагаемые единой коллекцией ЦОР.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Функции</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- многие учащиеся не осознают понятия функции;</li> <li>- путают область определения функции с множеством значений;</li> <li>- не видят связи между нулями функции и корнями многочлена;</li> <li>- путаются, значения какой переменной</li> </ul>

<p>возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>- находить по графику приближенно значения функции в заданных точках;</li> <li>- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, тригонометрических функций; промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.)</li> </ul>	<p>нужно указывать при ответе на вопрос о промежутках возрастания (убывания) функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сама формулировка в заданиях о нахождении промежутков знакопостоянства вызывает постоянные вопросы;</li> <li>- затрудняются в определении вида функции как по аналитическому заданию, так и по ее графику;</li> <li>- ошибаются в определении периода функции, заданной аналитически;</li> <li>- не умеют по графику составить аналитическое задание функции;</li> <li>- допускают вычислительные ошибки при составлении таблицы значений функции, что приводит к построению ошибочного графика;</li> <li>- испытывают трудности в построении эскиза графика функции по определенному набору ее свойств;</li> <li>- отсутствует графическая культура, слабо развита мелкая моторика, трудности при работе с линейкой и карандашом</li> </ul>
---	---

### **Возможные пути решения проблем**

1. Перед введением понятия «функция» приводить примеры зависимостей из практической жизни, показать разницу между просто зависимостью и функциональной зависимостью.
2. В индивидуальном справочнике обучающегося виды функций, способы задания (табличный, графический, аналитический, словесный и рекурсивный) и свойства функций должны находиться в одном разделе.
3. Рассматривать достаточное количество задач, которые описываются определенной функциональной зависимостью, и выводить аналитическое задание функции совместно с детьми.
4. При изучении определенного вида функции проводить математические и графические диктанты.
5. Включать задания о функциях, чтении свойств функции по графику в задания для повторения.
6. Использовать интегрированные уроки как для изучения свойств функций, так и для отработки уже изученных.
7. Задействовать возможности интернет-ресурсов для графической визуализации.

8. Для каждого вида функций составить подсказки по вопросу проверки правильности построения графика (для линейной – по угловому коэффициенту и свободному члену; для квадратичной – по свободному члену, направлению ветвей, симметричности и т. д.).

9. Использовать шаблоны графиков функций при построении графиков для интенсификации работы на уроке.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Элементы математического анализа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формальное введение понятия производной функции в точке для экономии времени приводит к непониманию сути производной функции;</li> <li>- учащиеся забывают определять знак при нахождении тангенса угла наклона касательной (в задачах, требующих поиска углового коэффициента);</li> <li>- допускают ошибки, забывая о связи значения производной в точке, угловым коэффициентом касательной к графику функции (в той же точке) и ее тангенсом угла наклона к положительному направлению оси OX;</li> <li>- трудности в определении свойств функции по графику производной (и обратные задания)</li> </ul>

#### Возможные пути решения проблем

1. При введении понятия «производная функции» необходимо использовать исторический материал, показать жизненную необходимость введения изучения скорости изменения функции.

2. Перед введением определения провести хорошую подготовительную работу на повторение линейной функции и ее свойств.

3. Не пропускать отработку понятия «производная функции» как разностного отношения при бесконечно малом изменении аргумента.

4. Использовать интеграцию математики, физики, экономики для наглядной иллюстрации применения производной.

5. Совместно с обучающимися составлять алгоритм действий и строго придерживаться его в решении заданий.

6. Использовать для отработки навыков тренажеры, интернет-ресурсы, выполнять больше заданий (в том числе и устных), используя открытый банк заданий ЕГЭ на сайте ФИПИ.

7. При решении заданий на связь между угловым коэффициентом касательной и производной записывать формулу, связывающую значение производной в точке и ее геометрический смысл, проговаривая ее.

8. В каждом задании на связь между функцией и производной восстанавливать схему: поведение функции – знаки производной – точки экстремума.

9. Проводить лабораторные работы по исследованию функции с помощью производной с обязательным описанием вывода работы.

10. После изучения данной темы периодически включать задания о производной в качестве повторения, так как обучающиеся именно эту тему быстро забывают.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- невнимательность при чтении заданий;</li> <li>- слабые навыки логических и</li> </ul>

<p>основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов</li> </ul>	<p>комбинаторных рассуждений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- много ошибок при счете, так как вычисления бывают довольно громоздкие</li> </ul>
--	---

### Возможные пути решения проблем

1. Решение таких заданий начинать с работы с текстом: выделить, что необходимо найти, использовать краткую запись того, что известно;
2. Обязательно изображать либо дерево вариантов, либо круги Эйлера, либо в явном виде выписывать возможные варианты событий.
3. При подсчете значения пользоваться сокращением, облегчая вычисления.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Текстовые задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>- анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>- понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>- действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>- использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>- работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>- осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальные по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>- решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточные умения решать текстовые задачи (даже и в одно/два действия);</li> <li>- недостаточное развитие графических умений;</li> <li>- непонимание содержания задачи;</li> <li>- путают правила нахождения отношений «на больше», «на меньше», «в больше», «в меньше», «что на больше» и т.д.;</li> <li>- в учебниках недостаточная база: задач с избыточными данными; задач, не имеющих решения при заданных условиях; задач практического содержания;</li> <li>- большие вычисления в задачах экономического содержания, при нахождении сложных процентов (слабые вычислительные навыки обучающихся)</li> </ul>



<p>- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.</p> <p>- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
--	--

### Возможные пути решения проблем

1. Предлагать сначала представить себе ситуацию, о которой речь в задаче, изобразить ее на рисунке или схеме. При обсуждении решения обязательны вопросы: какие величины входят в условие задачи? Как они связаны друг с другом? Необходимо предлагать перефразировать вопрос задачи, выделить связи компонентов.
2. Составлять план решения задачи.
3. Решать задачи разными способами, проводить сравнения этих способов с выявлением наиболее красивого, рационального.
4. Регулярно проводить графические диктанты.
5. Предлагать придумать задачу по схеме или чертежу.
6. Применять технологии смыслового чтения.
7. Решать с комментированием или с вопросами (сначала записывают вопрос, потом выполняют действие).
8. Отрабатывать нахождение неизвестных компонент на простых задачах (или на числовом примере).
9. Вести справочник, где прописываются правила нахождения компонент с примером.
10. Использовать задачные тренажеры в виде домашних контрольных или самостоятельных работ.
11. Использовать открытый банк заданий ЕГЭ для отработки навыков решения.
12. Использовать проектную технологию, игровые технологии и возможности внеурочных занятий для решения экономических задач и задач на простые и сложные проценты.
13. Участвовать в экономических играх, которые проводятся на муниципальном уровне в г.Рязани.

Выпускник на базовом уровне научится	Проблемы
<p><b>Геометрия</b></p> <p>- оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>- делать (выносные) плоские чертежи из</p>	<p>- отсутствие графической культуры;</p> <p>- во многих школах не изучается черчение, не выработан навык изображения объемных тел;</p> <p>- путают изображение видимых и невидимых линий;</p> <p>- слабо развито пространственное воображение</p>

<p>рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	

#### **Возможные пути решения проблем**

1. Совершенствовать графические умения учеников, учитывая их возрастные особенности: уровень абстракции, мотивы, логическое мышление, воображение, память.
2. Обучать планированию при решении стереометрических задач.
3. Предлагать задачи на понимание расположения предметов в пространстве, одну и ту же операцию проводить в разных ситуациях (например, обучающийся верно изображает высоту правильного тетраэдра, проведенную на основание, но затрудняется изобразить высоту, проведенную из вершины основания на боковую грань).
4. Для формирования пространственных представлений обучающихся необходим курс черчения в 8 и 9 классах перед изучением стереометрии.
5. Организация пропедевтической работы по знакомству с геометрическими телами, их практической значимостью с 5 класса.

<b>Выпускник на базовом уровне научится</b>	<b>Проблемы</b>
<p><b>История математики</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаток времени на уроке;</li> <li>- много времени уходит на поиск качественного интернет-ресурса, в том числе и на составление собственного</li> </ul>

#### **Возможные пути решения проблем**

1. Выполнение интегрированных проектов, проектов по истории математики, в том числе с защитой на открытом заседании научного общества учащихся.
2. Включение вопросов по истории математики во внеурочную деятельность.
3. Составление календаря памятных дат и подготовка видеопрезентаций, приуроченных к указанной дате, во время недели математики.
4. Проведение викторин по истории математики на предметных мероприятиях.
5. Включение вопросов об истории математики в интеллектуальные игры, проводимые и в школе, и в городе.

6. Составление каталога рабочих интернет-ресурсов по истории математики и ее открытиях.