

**Пояснительная записка.**

Рабочая программа учебного курса по математике для 10 класса разработана на основе Примерной программы среднего(полного) общего образования (профильный уровень) с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования Рабочая программа по алгебре для 10 класса разработана в соответствии с нормативными правовыми актами, методическими документами федерального уровня:

* Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 №413
* Рекомендациями Примерной программы среднего общего образования. М., «Просвещение», 2016 год, рекомендованной Министерством образования и науки Российской Федерации;
* Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. №189 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 3 марта 2011г., регистрационный № 19993);
* Федеральным перечнем учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованиюв образовательном процессе в 2021-2022 учебном году.
* Правоустанавливающими документами и локальными нормативными актами МБОУ- гимназии №1 им. Ю.А. Гагарина г. Клинцы, Брянской области;
* Уставом МБОУ-гимназии №1им.Ю.А.Гагарина г. Клинцы Брянской области;
* Положением о рабочей программе МБОУ-гимназии №1им.Ю.А.Гагарина

Программа ориентирована на усвоение обязательного минимума, соответствующего стандартам министерства просвещения Российской Федерации. **Цель программы** - сохранение единого образовательного пространства, представление широких возможностей для реализации различных подходов к построению учебного курса. **Одна из основных задач** - организация работы по овладению учащимися прочными и осознанными знаниями. **Программа построена** с учетом принципов системности, научности и доступности, а также преемственности и перспективности между различными разделами курса.

**Целями** реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

***в направлении личностного развития:***

* формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* развитие логического и критического мышления, куль­туры речи, способности к умственному эксперименту;
* формирование интеллектуальной честности и объектив­ности, способности к преодолению мыслительных стереоти­пов, вытекающих из обыденного опыта;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих соци­альную мобильность, способность принимать самостоятель­ные решения;
* формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
* развитие интереса к математическому творчеству и ма­тематических способностей;

***в метапредметном направлении:***

* развитие представлений о математике как форме опи­сания и методе познания действительности, создание условий для приобретения опыта математического моделирования;
* формирование общих способов интеллектуальной дея­тельности характерных для математики и являющихся осно­вой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

***в предметном направлении:***

* овладение математическими знаниями и умениями, не­обходимыми для продолжения образования, изучения смеж­ных дисциплин, применения в повседневной жизни;
* создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для мате­матической деятельности.

**Задачами** реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

* систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул;
* совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и  
  совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
* расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения  
  реальных зависимостей;
* изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученныезнаниядля решения практических задач;
* развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в  
  окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
* познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

Учебно- методический комплект

**Учебно-методический комплект**

1. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2010. – 160 с.,
2. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10 – 11 классы / составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2010. – 95 с.
3. Учебник «Математика: алгебра и начала математического анализа»: учеб.для 10 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровни / [Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин]; – М. : Просвещение, 2022.
4. Учебник «Геометрия, 10-11 класс», Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., – М. : Просвещение, 2019.
5. Дидактический материал по алгебре и началам математического анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений: базовый уровень Авторы: М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, О.Н. Доброва. Москва. Просвещение.2019
6. Книга для учителя. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе. Авторы: Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва. Москва. Просвещение.2018

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных организаций Российской Феде­рации для обязательного изучения математики на эта­пе среднего общего образования отводится 210 часов из расчета 6 часов в неделю, в течение 35 недель обучения.

Количество контрольных работ – 10 по алгебре и 1 по геометрии (в том числе входная и итоговая контрольные работы).

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты:**

* ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
* готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
* физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы **представлены тремя группамиуниверсальных учебных действий (УУД)**:

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
* находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
* координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

***Предметные результаты***

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Требования к уровню подготовки учащихся по алгебре.**

**В результате изучения математики ученик должен**

***знать/понимать:***

* значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
* значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создание математического анализа, возникновение и развитие геометрии;
* универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
* вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

***уметь:***

* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
* вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

***использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

* для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

**Функции и графики**

***уметь:***

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;
* описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
* решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

***использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

* для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

**Начала математического анализа**

***уметь:***

* вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
* исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
* вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

***использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

* для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

**Уравнения и неравенства**

***уметь:***

* решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
* составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
* использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
* изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

***использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:***

* для построения и исследования простейших математических моделей;
* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
* анализа информации статистического характера;

***владеть компетенциями:***учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.

**ГЕОМЕТРИЯ**

Обучающийся получит возможность научиться:

* пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
* распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
* анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
* строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
* использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
* соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
* изображать геометрические фигуры, многогранники и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
* решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
* проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
* вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
* строить сечения многогранников;
* проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
* овладеть методами решения задач на вычисление и доказательство;
* приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
* использовать приобретенные знания для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* использовать приобретенные знания для вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
* приобрести опыт исследования свойств пространственных фигур с помощью компьютерных программ;
* приобрести опыт выполнения проектов.

**Содержание тем учебного предмета: алгебра**

**Повторение тем курса «Алгебра. 7-9 классы» 11ч**

**Основная цель**:  формирование представлений о целостности и непрерывности курса «Алгебра. 7-9 классы»;  овладение умением обобщения и систематизации знаний, учащихся по основным темам курса «Алгебра. 7-9 классы»;  развитие логического, математического мышления и интуиции, творческих способностей в области математики.

             2.**Глава 2.Делимость чисел 7ч**

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

**Основная цель** - познакомить учащихся с методами решения задач теории чисел, связанных с понятием делимости.

В данной теме рассматриваются основные свойства делимости целых чисел на натуральные числа и решаются задачи на определение факта делимости чисел с опорой на эти свойства и признаки делимости.

Рассматриваются свойства сравнений. Так как сравнение  по модулю m есть не что иное, как «равенство с точностью до кратных m», то многие свойства сравнений схожи со свойствами знакомых учащимся равенств (сравнения по одному модулю почленно складывают, вычитают, перемножают).

Задачи на исследование делимости чисел считаются менее сложными, чем задачи, возникающие при сложении и умножении натуральных чисел. К таким задачам, например, относится теорема Ферма о представлении n – ой степени числа в виде суммы n –х степеней двух других чисел.

Рассказывая учащимся о проблемах теории чисел, сообщается, что решению уравнений в целых числах и рациональных числах (диофантовых уравнениях) посвящен большой раздел теории чисел. Здесь же рассматривается теорема о целочисленных решениях уравнения первой степени с двумя неизвестными и приводятся примеры решения в целых числах уравнения второй степени.

**3.Глава 3. Многочлены. Алгебраические уравнения 16ч**

Алгебраические уравнения. Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен Р(х) и его корень. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Алгебраические уравнения. Делимость двучленов хm ± am на  х ± a. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

**Основная цель** - обобщить и систематизировать знания о многочленах, известные из основной школы; учить выполнять деление многочленов, возведение двучленов в натуральную степень, решать алгебраические уравнения, имеющие целые корни, решать системы уравнений, содержащих уравнения степени выше второй; ознакомить с решением уравнений, имеющих рациональные корни.

Продолжается изучение многочленов, алгебраических уравнений и их систем, которые рассматривались в школьном курсе алгебры. От рассмотрения линейных и квадратных уравнений учащиеся переходят к алгебраическим уравнениям общего вида Рn(х) = О, где Рn(х) — многочлен степени n. В связи с этим вводятся понятия степени многочлена и его корня.

Отыскание корней многочлена осуществляется разложением его на множители. Для этого сначала подробно рассматривается алгоритм деления многочленов уголком, который использовался в арифметике при делении рациональных чисел.

На конкретных примерах показывается, как получается формула деления многочленов Р(х)=М(х)Q(х) и как с ее помощью можно проверить результаты деления многочленов. Эта формула принимается в качестве определения операции деления многочленов по аналогии с делением натуральных чисел, с которым учащиеся знакомились в курсе арифметики.

Деление многочленов обычно выполняется уголком или по схеме Горнера. Иногда это удается сделать разложением делимого и делителя на множители. Схема Горнера не является обязательным материалом для всех учащихся, но, как показывает опыт, она легко усваивается и ее можно рассмотреть, не требуя от всех умения ее применять. Можно также использовать метод неопределенных коэффициентов.

Способ решения алгебраического уравнения разложением его левой части на множители фактически опирается на следствия из теоремы Безу: «Если х1 - корень уравнения Рn(х) =0, то многочлен Рn(х) делится на двучлен х-х1. Изучается теорема Безу, формулируются следствия из нее, являющиеся необходимым и достаточным условием деления многочлена на двучлен.

Рассматривается первый способ нахождения целых корней алгебраического уравнения с целыми коэффициентами, если такие корни есть: их следует искать среди делителей свободного члена. Для учащихся, интересующихся математикой, приводится пример отыскания рациональных корней многочлена с первым коэффициентом, отличным от 1. Среди уравнений, сводящихся к алгебраическим, рассматриваются рациональные уравнения. Хотя при решении рациональных уравнений могут появиться посторонние корни, они легко обнаруживаются проверкой. Поэтому понятия равносильности и следствия уравнения на этом этапе не являются необходимыми; эти понятия вводятся позже при рассмотрении иррациональных уравнений и неравенств.

Решение систем нелинейных уравнений проводится как известными учащимся способами (подстановкой или сложением), так и делением уравнений и введением вспомогательных неизвестных.

**4. Глава 4.** **Степень с действительным показателем. 11ч**

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

**Основная цель** — обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений; ознакомить с понятием предела последовательности.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения х + а = b, ах = b, ха= b.

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями - рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности. Формулируется и строгое определение предела. Разбирается задача на доказательство того, что данное число является пределом последовательности с помощью определения предела. На данном этапе элементы теории пределов не изучаются.

Арифметический корень натуральной степени n≥ 2 из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число 3^√2 рассматривается как последовательность рациональных приближений 31,4; 31,41, .... Здесь же формулируются и доказываются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

**5.Глава 5. Степенная функция. 14ч**

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Основная цель** — обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному натуральному числу; 4) числом, противоположным нечетному натуральному числу; 5) положительным нецелым числом; 6) отрицательным нецелым числом.

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции у = xр на промежутке х > 0, где р- положительное нецелое число, следует из свойства: «Если 0 < x1< х2, р>0, то x1р<x2р».  На примере степенных функций учащиеся знакомятся с понятием ограниченной функции, учатся доказывать как ограниченность, так и неограниченность функции.

Рассматриваются функции, называемые взаимно обратными. Важно обратить внимание на то, что не всякая функция имеет обратную. Доказывается симметрия графиков взаимно обратных функции относительно прямой у = х.

Знакомство со сложными и дробно-линейными функциями начинается сразу после изучения взаимно обратных функций. Вводятся разные термины для обозначения сложной функции (суперпозиция, композиция), но употребляется лишь один. Обращается внимание учащихся на отыскание области определения сложной функции и промежутков ее монотонности. Доказывается теорема о промежутках монотонности с опорой на определения возрастающей или убывающей функции, что позволяет изложить суть алгоритма доказательства монотонности сложной функции.

Учащиеся знакомятся с дробно-линейными функциями. В основной школе учащиеся учились строить график функции у = k/x  и графики функций, которые получались сдвигом этого графика. Выделение целой части из дробно-линейного выражения приводит к знакомому учащимся виду функции.

Определения равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности дается в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений, неравенств и систем иррациональных уравнений.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Изучение иррациональных неравенств не является обязательным для всех учащихся. При их изучении на базовом уровне основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному. После решения задач по данной теме учащиеся выводятся на теоретическое обобщение решения иррациональных неравенств, содержащих в условии единственный корень второй степени.

**6.Глава 6. Показательная функция. 11ч**

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Основная цель** - изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции у = ах   полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции у = ах, если а >1, следует из свойства степени: «Если x1<x2, то aх1 <aх2  при а >1».

Решение простейших показательных уравнений ах = aв, где а>0, а ≠ 1, основано на свойстве степени: «Если aх1 =aх2, то х1 = х2».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

**7.Глава 7. Логарифмическая функция.17ч**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Основная цель** - сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие логарифмирование.

При знакомстве с логарифмами чисел и их свойствами полезны подробные и наглядные объяснения даже в профильных классах.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию е (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши lg и ln, то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и е, нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходимо либо делать проверку найденных корней, либо строго следить за выполненными преобразованиями,  выявляя  полученные уравнения-следствия и обосновывая каждый этап преобразования. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

**8. Глава8.Тригонометрические формулы. 22ч**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α  и -α. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

**Основная цель** — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения sin x = a,  cos x = а при а= 1, -1, 0.

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа а, естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число а, если синус или косинус его известен, например уравнения sin a=0, cos а=1 и т. п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква х, то эти уравнения записывают как обычно: sin x = 0, cos x= 1 и т. п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства ap+q=ap∙aq, ap-q=ap÷aq Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел α и β через координаты чисел α и β. Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия.

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (для классов базового уровня не являются обязательными), формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение. Из формул сложения выводятся и формулы замены произведения синусов и косинусов их суммой, что применяется при решении уравнений.

**9. Глава 9. Тригонометрические уравнения. 19ч**

Уравнения cos x=a, sin х= a, tg x= а. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

**Основная цель** — сформировать понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа; научить решать тригонометрические уравнения и системы тригонометрических уравнений, используя различные приемы решения; ознакомить с приемами решения тригонометрических неравенств.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших: cosx=a, sinx= a, tgx = а.

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения cosx=a, так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения sinx=а (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака ((-1)n). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно sinx, cosx или tgx; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

На профильном уровне дополнительно изучаются однородные (первой и второй степеней) уравнения относительно sinx и cosx, а также сводящиеся к однородным уравнениям. При этом используется метод введения вспомогательного угла.

На профильном уровне рассматриваются тригонометрические уравнения, для решения которых необходимо применение нескольких методов. Показывается анализ уравнения не по неизвестному, а по значениям синуса и косинуса неизвестного,  что  часто сужает  поиск  корней уравнения. Также показывается метод объединения серий корней тригонометрических уравнений. Разбираются подходы к решению несложных систем тригонометрических уравнений.

 Рассматриваются простейшие тригонометрические неравенства, которые решаются с помощью единичной окружности.

**Повторение за курс 10 класса. 8ч**

Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений и их систем

**Содержание тем учебного предмета: геометрия.**

**Аксиомы стереометрии и их следствия(4 ч).**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

**Параллельность прямых и плоскостей (20 ч).**

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч).**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.

**Многогранники (18 ч).**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Усечённая пирамида. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Сечения куба, призмы, пирамиды.

**Повторение (8 ч).**

Аксиомы стереометрии и следствия из них. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Векторы в пространстве.

**Тематическое планирование по алгебре**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Количество часов | Виды и формы контроля |
|  | **1.Повторение курса «Алгебра – 7-9»** | **11** |  |
| 1 | Алгебраические выражения. | 1 |  |
| 2 | Линейные уравнения и системы уравнений. | 1 |  |
| 3 | Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. | 1 |  |
| 4 | Линейная функция. | 1 | с/р |
| 5 | Квадратные корни. | 1 |  |
| 6 | . Квадратные уравнения. | 1 |  |
| 7 | Квадратичная функция | 1 |  |
| 8 | Квадратные неравенства | 1 | с/р |
| 9 | Свойства и графики функций. | 1 |  |
| 10 | Прогрессии и сложные проценты. | 1 |  |
| 11 | Входная контрольная работа | 1 | к/р |
|  | **Делимость чисел** | **7** |  |
| 12 | Анализ контрольной работы. Понятие делимости. | 1 |  |
| 13 | Делимость суммы и произведения | 1 |  |
| 14 | Деление с остатком | 1 |  |
| 15 | Признаки делимости. | 1 | с/р |
| 16-17 | Решение уравнений в целых числах | 2 |  |
| 18 | Контрольная работа № 1 «Делимость чисел» | 1 | к/р |
|  | **Многочлены. Алгебраические уравнения** | **16** |  |
| 19-20 | Анализ контрольной работы. Многочлены от одной переменной | 2 |  |
| 21 | Схема Горнера | 1 |  |
| 22 | Многочлен ***Р(х)***и его корень. Теорема Безу | 1 |  |
| 23 | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу | 1 | с/р |
| 24 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители | 1 |  |
| 25-26 | Решение алгебраических уравнений. | 2 | с/р |
| 27-28 | Делимость двучленов ***хm ±***аm  на ***х +***а. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных | 2 |  |
| 29 | Многочлены от нескольких переменных | 1 |  |
| 30 | Бином Ньютона | 1 | с/р |
| 31-33 | Системы уравнений | 3 |  |
| 34 | Контрольная работа № 2 «Многочлены.Алгебраические уравнения » | 1 | к/р |
|  | **Степень с действительным показателем** | **11** |  |
| 35 | Анализ контрольной работы. Действительные числа | 1 |  |
| 36 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |  |
| 37 | Сумма бесконечно убывающей геометрической последовательности | 1 |  |
| 38-40 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 3 | с/р |
| 41-43 | Свойства степени с рациональным и действительным показателями | 3 | с/р |
| 44 | Обобщающий урок по теме  «Степень с действительным показателем» | 1 |  |
| 45 | Контрольная работа № 3 «Степень с действительным показателем» | 1 | к/р |
|  | **Степенная функция** | **14** |  |
| 46 | Анализ контрольной работы. Степенная функция, ее свойства и график | 1 |  |
| 47 | Построение графика степенной функции. | 1 |  |
| 48 | Взаимно-обратные функции. Сложная функция | 1 |  |
| 49-50 | Дробно- линейная функция | 2 | с/р |
| 51 | Равносильные уравнения и неравенства | 1 |  |
| 52-54 | Иррациональные уравнения | 3 | с/р |
| 55-57 | Иррациональные неравенства | 3 | с/р |
| 58 | Обобщающий урок по теме «Степенная функция» | 1 |  |
| 59 | Контрольная работа № 4 «Степенная функция» | 1 | к/р |
|  | **Показательная функция** | **11** |  |
| 60-61 | Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства и график | 2 |  |
| 62-64 | Показательные уравнения | 3 | с/р |
| 65-66 | Показательные неравенства | 2 |  |
| 67-68 | Системы показательных уравнений и неравенств | 2 | с/р |
| 69 | Обобщающий урок по теме «Показательная функция» | 1 |  |
| 70 | Контрольная работа № 5 «Показательная функция» | 1 | к/р |
|  | **Логарифмическая функция** | **17** |  |
| 71-72 | Анализ контрольной работы. Логарифмы | 2 |  |
| 73-74 | Свойства логарифмов | 2 | с/р |
| 75 | Десятичные и натуральные логарифмы. | 1 |  |
| 76 | Формула перехода к другому основанию | 1 |  |
| 77 | Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода | 1 |  |
| 78-79 | Логарифмическая функция, ее свойства и график | 2 | с/р |
| 80-82 | Логарифмические уравнения | 3 | с/р |
| 83-85 | Логарифмические неравенства | 3 | с/р |
| 86 | Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция» | 1 |  |
| 87 | Контрольная работа №6 «Логарифмическая функция» | 1 | к/р |
|  | **Тригонометрические формулы** | **22** |  |
| 88 | Анализ контрольной работы. Радианная мера угла. Перевод из радиан в градусы. Поворот точки вокруг начала координат | 1 |  |
| 89 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1 |  |
| 90 | Вычисление значений тригонометрических выражений | 1 | с/р |
| 91 | Знаки синуса и косинуса, тангенса | 1 |  |
| 92 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | 1 |  |
| 93-94 | Тригонометрические тождества | 2 | с/р |
| 95 | Синус, косинус и тангенс углов а и -а | 1 |  |
| 96-97 | Формулы сложения | 2 |  |
| 98-99 | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 2 |  |
| 100-101 | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 2 | с/р |
| 102-103 | Формулы приведения | 2 |  |
| 104-105 | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 2 |  |
| 106-107 | Произведение синусов и косинусов | 2 | с/р |
| 108 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы» | 1 |  |
| 109 | Контрольная работа № 7 «Тригонометрические формулы» | 1 | к/р |
|  | **Тригонометрические уравнения** | **19** |  |
| 110 | Анализ контрольной работы. Уравнение соs х = а | 1 |  |
| 111 | Решение уравнений | 1 | с/р |
| 112 | Уравнение sinx = а | 1 |  |
| 113 | Решение уравнений | 1 | с/р |
| 114-115 | Уравнение tgх = а | 2 |  |
| 116-118 | Однородные тригонометрические уравнения | 3 | с/р |
| 119-120 | Методы замены неизвестного и разложения на множители. | 2 |  |
| 121 | Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения | 1 |  |
| 122 | Методы решения тригонометрического уравнения | 1 | с/р |
| 123-124 | Системы тригонометрических уравнений | 2 |  |
| 125-126 | Тригонометрические неравенства | 2 | с/р |
| 127 | Обобщение изученного материала | 1 |  |
| 128 | Контрольная работа № 8 «Тригонометрические уравнения» | 1 | к/р |
|  | **Повторение** | **8** |  |
| 129-130 | Анализ контрольной работы. Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 2 |  |
| 131-132 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 2 | с/р |
| 133-134 | Решение тригонометрических уравнений и их систем. | 2 |  |
| 135 | Итоговая контрольная работа за курс 10 класса. | 1 | к/р |
| 136 | Итоговый урок | 1 |  |

**Тематическое планирование по геометрии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Содержание учебного материала | Количество часов | Формы и виды контроля |
|
|  | **Глава 6. Введение (4ч)** |  |  |
| 1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии | 1 |  |
| 2 | Некоторые следствия из аксиом | 1 |  |
| 3-4 | Решение задач на применение аксиом стереометрии | 2 | с/р |
|  | **Глава 7. Параллельность прямых и плоскостей (20 ч)** |  |  |
| 5 | Параллельные прямые в пространстве | 1 |  |
| 6 | Параллельность трех прямых | 1 |  |
| 7 | Параллельность прямой и плоскости | 1 |  |
| 8-9 | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости» | 2 | тест |
| 10 | Скрещивающиеся прямые | 1 |  |
| 11 | Углы с сонаправленными прямыми. Угол между прямой плоскостью. | 1 |  |
| 12 | Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | 1 | с/р |
| 13-14 | Параллельность плоскостей | 2 |  |
| 15 | Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей» | 1 | к/р |
| 16-17 | Свойства параллельных плоскостей | 2 |  |
| 18-19 | Тетраэдр | 2 | с/р |
| 20-21 | Параллелепипед | 2 |  |
| 22-23 | Задачи на построение сечений | 2 |  |
| 24 | Контрольная работа «Параллельность плоскостей» | 1 | к/р |
|  | **Глава 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч)** |  |  |
| 25 | Перпендикулярные прямые в пространстве | 1 |  |
| 26-27 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 2 |  |
| 28 | Теорема о прямой, перпендикулярной прямой к плоскости | 1 |  |
| 29 | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости | 1 | диктант |
| 30-31 | Теорема о трех перпендикулярах | 2 |  |
| 32-33 | Решение задач на применение ТТП | 2 | с/р |
| 34 | Двугранный угол | 1 |  |
| 35-36 | Признак перпендикулярности плоскостей | 2 |  |
| 37-38 | Прямоугольный параллелепипед | 2 |  |
| 39-40 | Решение задач «Свойства прямоугольного параллелепипеда, перпендикулярность прямых и плоскостей» | 2 | тест |
| 41 | Контрольная работа «Перпендикулярность плоскостей» | 1 | к/р |
| 42 | зачет «Перпендикулярность в пространстве» | 1 | Зачет |
|  | **Глава 9. Многогранники (18ч)** |  |  |
| 43 | Понятие многогранника | 1 |  |
| 44 | Призма. Площадь поверхности призмы | 1 |  |
| 45-46 | Решение задач на вычисление площади поверхности призмы | 2 | диктант |
| 47 | Пирамида. Правильная пирамида | 1 |  |
| 48-49 | Решение задач по теме «Пирамида» | 2 | с/р |
| 50 | Усеченная пирамида | 1 |  |
| 51 | Площадь поверхности усеченной пирамиды | 1 |  |
| 52-53 | Решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды | 2 | с/р |
| 54 | Симметрия в пространстве | 1 |  |
| 55 | Правильные многогранники | 1 |  |
| 56-58 | Решение задач «Многогранники» | 3 | Тест |
| 59 | Контрольная работа «Многогранники» | 1 | к/р |
| 60 | Зачет «Многогранники. Площадь поверхности призмы, пирамиды» | 1 | зачет |
|  | **Повторение 8ч)** |  |  |
| 61 | Параллельность прямых и плоскостей | 1 |  |
| 62 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 | с/р |
| 63-64 | многогранники | 2 | с/р |
| 65-66 | Решение задач. Подготовка к итоговой контрольной работе | 2 |  |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 | Тесты ЕГЭ |
| 68 | Обобщающий урок | 1 |  |

**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение**

* 1. Дидактические материалы для 10 класса авторы М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, О.Н. Доброва 2019 год
  2. Сканави М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Книга 1. Алгебра. М. : ОНИКС 21 век, Мир и образование, 2003.
  3. Б. Г. Зив. Дидактические материалы. Алгебра и начала анализа. 11 класс.
  4. М. И. Шабунин. Алгебра и начала анализа. Дидактические материалы для 10-11 классов.
  5. А. П. Ершова. Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра 10-11 класс.
  6. Математика. Тренировочные тематические задания повышенной сложности с ответами для подготовки к ЕГЭ и к другим формам выпускного и вступительного экзаменов / сост. Г.И. Ковалева, Т.И. Бузулина, О.Л. Безрукова, Ю.А. Розка – Волгоград: Учитель, 2017;
  7. Лукин Р.Д., Лукина Т.К., Якунина И.С., Устные упражнения по алгебре и началам анализа, М.1989;
  8. Высоцкий И.Р., Гущин Д.Д. и др. (под редакцией А.Л. Семенова и И.В. Ященко). ЕГЭ. Математика. Универсальные материалы для подготовки учащихся. «Интеллект-центр), 2021.
  9. Ершова А.П. Голобородько В.В. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. Самостоятельные и контрольные работы. М.: Илекса, 2011.
  10. Козко А.И., Панферов В.С. (под редакцией А.Л. Семенова, И.В. Ященко). ЕГЭ. Математика. Задачи с параметрами. М.:МЦНМО, 2011.
  11. Сергеев И.Н., Панферов В.С. (под редакцией А.Л. Семенова, И.В. Ященко). ЕГЭ. Математика. Уравнения и неравенства. М.:МЦНМО, 2011.
  12. Смирнов В. А. Геометрия. Планиметрия: Пособие для подготовки к ЕГЭ / под ред. Семёнова А.Л., Ященко И.В.— М.: МЦНМО, 2009.
  13. Шестаков С.А., Захаров П.И. (под редакцией Семенова А.Л., Ященко И.В.). ЕГЭ. Математика. Уравнения и системы уравнений. М.:МЦНМО

<http://www.fipi.ru/> — ФИПИ

<http://4ege.ru/> — 4 ЕГЭ ру

<https://ege.sdamgia.ru/> — Решу ЕГЭ

<https://infourok.ru/obobschenie-opita-raboti-sistema-podgotovki-uchaschihsya-k-itogovoy-attestacii-po-matematike-859786.html> — Обобщение опыта работы «Система подготовки учащихся к итоговой аттестации по математике»

<http://rsoko.dpo53.ru/wp-content/uploads/2017/09/Itogovyj-analiticheskij-sbornik-2017.pdf> —

Итоговый аналитический сборник

<http://globuss24.ru/doc/sistema-podgotovki-uchashtihsya-k-gosudarstvennoy-itogovoy-attestatsii-po-matematike> — Система подготовки учащихся к государственной (итоговой) аттестации по математике

<https://www.metod-kopilka.ru/ispolzovanie-elektronnih-obrazovatelnih-resursov-novogo-pokoleniya-eor-np-v-prepodavanii-matematiki-v-usloviyah-fgos-64136.html> — Использование электронных образовательных ресурсов нового поколения (ЭОР НП) в преподавании математики в условиях ФГОС

[https://урок.рф/library/elektronnie\_obrazovatelnie\_resursi\_v\_sovremennoj\_\_210305.html](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/elektronnie_obrazovatelnie_resursi_v_sovremennoj__210305.html) — Электронные образовательные ресурсы в современной образовательной организации

[http://открытыйурок.рф/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/532279/](http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/532279/)  — Использование электронных образовательных ресурсов на уроках математики

<https://proshkolu.ru/user/efros57/blog/526410> — ЭОР для учителя математики

[http://konkurs-kenguru.ru](http://konkurs-kenguru.ru/) – Математика для всех

Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики

[http://www.math.ru](http://www.math.ru/) Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika> Московский центр непрерывного математического образования

[http://www.mccme.ru](http://www.mccme.ru/) Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа

[http://www.bymath.net](http://www.bymath.net/) Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» [http://mat.1september.ru](http://mat.1september.ru/) -ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию

[http://www.uztest.ru](http://www.uztest.ru/) Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

[http://zadachi.mccme.ru](http://zadachi.mccme.ru/) Интернет-проект «Задачи»

[http://www.problems.ru](http://www.problems.ru/) Компьютерная математика в школе

<http://edu.of.ru/computermath> Математика в «Открытом колледже»

[http://www](http://www/) mathematics.ru Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online)

[http://www](http://www/) mathtest.ru Математика в школе: консультационный центр

[http://www.etudes.ru](http://www.etudes.ru/) Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики

[http://www](http://www/) mathedu.ru Международные конференции «Математика. Компьютер. Образование» [http://www.mce.su](http://www.mce.su/) -Научно-образовательный сайт EqWorld — Мир математических уравнений

[http://eqworld.ipmnet.ru](http://eqworld.ipmnet.ru/) Научно-популярный физико-математический журнал «Квант»

[http://wwwkvant.info](http://wwwkvant.info/) [http://kvant.mccme.ru](http://kvant.mccme.ru/) Образовательный математический сайт Exponenta.ru

[http://www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru/) Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте

[http://www.allmath.ru](http://www.allmath.ru/) Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями

[http://www.pm298.ru](http://www.pm298.ru/) Проект KidMath.ru — Детская математика

[http://www.kidmath.ru](http://www.kidmath.ru/) Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина

[http://www.bashmakov.ru](http://www.bashmakov.ru/)Олимпиады и конкурсы по математике для школьников Всероссийская олимпиада школьников по математике

[http://math.rusolymp.ru](http://math.rusolymp.ru/) Задачник для подготовки к олимпиадам по математике

[http://tasks.ceemat.ru](http://tasks.ceemat.ru/) Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников

[http://www.math-on-line.com](http://www.math-on-line.com/) Математические олимпиады для школьников

[http://www.olimpiada.ru](http://www.olimpiada.ru/) Математические олимпиады и олимпиадные задачи

[http://wwwzaba.ru](http://wwwzaba.ru/) Международный математический конкурс «Кенгуру»

<https://drofa-ventana.ru/upload/iblock/a8c/a8cd79f67084d8573d5df7cc7fb38e2b.pdf>  — Критерии выбора учебника

<http://window.edu.ru/resource/958/70958/files/1.pdf>   — Современная учебная книга

<http://zdinfo.ucoz.ru/load/specialistu/shkolnomu_bibliotekarju/trebovanija_k_uchebnikam_novogo_pokolenija/13-1-0-41> — Требования к учебникам нового поколения

<http://lib2.znate.ru/docs/index-323563.html> — Краткий анализ учебников математики, используемых в общеобразовательных учреждениях

<https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/professionalnij_standart_dlya_uchitelya_matematiki_191745.html> — Профессиональный стандарт для учителя математики

<http://atestat.umk-spo.biz/atest/injaz/matem> — Тесты учителю математики

<http://docplayer.ru/67694715-Programma-professionalnogo-rosta-uchitelya-matematiki.html> — Пример программы профессионального роста учителя математики <http://yamal-obr.ru/articles/povishenie-kvalifikacii-uchiteley-matema/> — Проблемы повышения квалификации учителей математики: действительное и желаемое

<https://multiurok.ru/files/orghanizatsiia-vnieurochnoi-raboty-po-matiematikie-v-usloviiakh-riealizatsii-fgos.html> — Организация внеурочной работы по математике в условиях реализации ФГОС

<https://moluch.ru/archive/120/33352/> — Программа внеурочной деятельности по математике «Математика после уроков»

<https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/vnieurochnaiadieiatielnostuchitieliamatiematikinapravliennaianapovyshieniiemotivatsiikizuchieniiumatiematiki> — Внеурочная деятельность учителя математики направленная на повышение мотивации к изучению математики