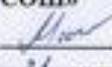
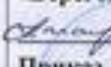


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕРЕГОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

Рассмотрено на педагогическом совете Протокол № 15 от «31» августа 2017 г.	Согласовано Заместитель директора МБОУ «Береговская СОШ»  А. В. Маслов «31» августа 2017 г.	Утверждено Директор МБОУ «Береговская СОШ»  С. В. Балашов Приказ № 81 от «31» августа 2017 г.
--	---	---



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету математика

основное общее образование, 7-9 классы

уровень базовый

Разработал: учитель математики
I квалификационной категории
Матвейчук Ольга Михайловна

Береговое 2017

Пояснительная записка

В общеобразовательных организациях Белгородской области с 1 сентября 2016 года математика изучается как предмет «Математика».

Рабочая программа по предмету «Математика» разработана для 7-9 классов МБОУ «Береговская СОШ» и составлена на основе:

- Федерального Государственного образовательного стандарта основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12. 2010г. №1897.
- Примерной основной образовательной программы образовательного учреждения. Основная школа. Серия: Стандарты второго поколения М: Просвещение. 2011 – 352с.
- Примерной программы по учебным предметам. Математика 5-9 классы - 3-е издание, переработанное – М. Просвещение. 2011 – 64с (Стандарты второго поколения)
- «Алгебра». Сборник рабочих программ. 7-9 классы [Т.А.Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016. – 96с., «Геометрия». Сборник рабочих программ. 7-9 классы [Т.А.Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016. – 95с.
- Инструктивно-методического письма «О преподавании предмета «Математика» в общеобразовательных организациях Белгородской области в 2017-2018 учебном году»;
- учебного плана МБОУ «Береговская СОШ» на 2017-2018 учебный год.

Данная рабочая программа по математике задает перечень вопросов, которые подлежат обязательному изучению в основной школе. В программе сохранена традиционная для российской школы ориентация на фундаментальный характер образования, на освоение школьниками основополагающих понятий и идей, таких, как число, буквенное исчисление, функция, геометрическая фигура, вероятность, дедукция, математическое моделирование. Настоящая программа включает материал, создающий основу математической грамотности. В программе предусмотрено значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в математическую деятельность, на обеспечение понимания ими математического материала и развития интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Наряду с этим в ней уделяется внимание использованию компьютеров и информационных технологий для усиления визуальной и экспериментальной составляющей обучения математике.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих **целей:**

в направлении личностного развития:

- формирование представлений о математике, как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;

- 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 первоначального 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.

Общая характеристика учебного предмета

Содержание математического образования в основной школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. Оно в основной школе включает следующие основные содержательные линии: арифметика, алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия. Наряду с этим в него включены два дополнительных раздела: логика и множества; математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения.

Содержание линии «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе. Завершение

числовой линии (систематизация сведений о действительных числах, о комплексных числах), так же как и более сложные вопросы арифметики (алгоритм Евклида, основная теорема арифметики), отнесено к ступени общего среднего (полного) образования.

Содержание линии «Алгебра» направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для усвоения курса информатики, овладения навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений, а вопросы, связанные с иррациональными выражениями, с тригонометрическими функциями и преобразованиями, входят в содержание курса математики на старшей ступени обучения в школе.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности - умений воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, проводить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся рассматривать случаи, осуществлять перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и вероятности расширяются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Цель содержания раздела «Геометрия» — развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе межпредметные знания, которые находят применение, как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью раздела «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал преимущественно изучается и используется в ходе рассмотрения различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на

математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел «Математика в историческом развитии» предназначен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролируется, но содержание этого раздела органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Математическое образование играет важную роль, как в практической, так и в духовной жизни общества. Практическая сторона математического образования связана с формированием способов деятельности, духовная — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры реального мира: пространственные формы и количественные отношения — от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках нужные формулы и применять их, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Без базовой математической подготовки невозможно стать образованным современным человеком. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В после школьной жизни реальной необходимостью в наши дни является непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, все больше специальностей, где необходим высокий уровень образования, связано с непосредственным применением математики (экономика, бизнес, финансы, физика, химия, техника, информатика, биология, психология и др.). Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится значимым предметом.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В процессе математической деятельности в арсенал приемов и методов человеческого мышления естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым

развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления и воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития математического знания дает возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития математической науки, с историей великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Место учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану школы на изучение математики на ступени основного общего образования отводится 510 ч из расчета 5 ч в неделю с VII по IX класс. Курс математики состоит из следующих разделов: алгебра, геометрия, элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей. В соответствии с этим составлено тематическое планирование: на «Алгебру»: в 7 классе - 102 часа (3 часа в неделю); в 8 классе - 102 часа (3 часа в неделю); в 9 классе - 102 часа (3 часа в неделю); на «Геометрию»: в 7 классе 68 часов (2 часа в неделю); в 8 классе 68 часов (2 часа в неделю); в 9 классе 68 часов (2 часа в неделю). Изменение часов по некоторым темам основано на практическом опыте преподавания математики в основной школе.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, контрольных работ.

Личностные, метапредметные, предметные результаты изучения математики

Изучение математики в основной школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

В личностном направлении:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

В метапредметном направлении:

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

В предметном направлении:

- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, определения, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне — о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Содержание курса

Арифметика

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.

Действительные числа.

Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе.

Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре.

Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел.*

Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой.

Числовые промежутки

Измерения, приближения, оценки.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя – степени десяти в записи числа.

Приближенное значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Алгебра

Алгебраические выражения.

Выражение с переменной. Значение выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразование выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Одночлен и многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и квадрат разности. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем и ее свойства. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение,*

вычитание, умножение, деление, возведение в степень. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменных).*

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром*

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-рациональных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{p(x)} = a$, $\sqrt{p(x)} = \sqrt{q(x)}$. Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.*

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод подстановки и метод сложения. Системы линейных уравнений с параметром.*

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область*

определения неравенства (область допустимых значений переменных). Решение линейных неравенств. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения систем неравенств.

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику. Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельно данной прямой.

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола.

Графики функций

Графики функции. Свойства функций, их отображение на графике. Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций

вида $y = af(kx + b) + c$. Графики функций $y = a + \frac{k}{x + b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.*

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм, графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. числового набора. Меры рассеивания: размах, *дисперсия и стандартное отклонение*. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.*

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности.

ГЕОМЕТРИЯ

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники,

окружность и круг. Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.*

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный и тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

Окружность, круг

Их элементы и свойства: центральные и вписанные углы. Касательные и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников.*

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности прямых.*

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла. *Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.*

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике. *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, *формула Герона, формула площади выпуклого четырёхугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.* Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема косинусов. Теорема синусов.*

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами.*

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному. Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, по другим элементам. Деление отрезка в данном отношении.*

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о межпредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

Движения

Осевая и центральная симметрии, *поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.*

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение и его свойства.*

Координаты

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур. Применение векторов и координат для решения геометрических задач.*

ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

Теоретико-множественные понятия

Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

Операции над множествами

Объединение и пересечение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с использованием кругов Эйлера*.

Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Высказывания

Истинность и ложность высказывания. *Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликация)*.

МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ В 7—9 КЛАССАХ

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Выпускник научится:

- 1) понимать особенности десятичной системы счисления;
- 2) владеть понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- 3) выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- 4) сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- 5) выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применять калькулятор;
- 6) использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

Выпускник получит возможность:

- 7) *познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;*
- 8) *углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;*
- 9) *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.*

ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Выпускник научится:

- 1) использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- 2) владеть понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

Выпускник получит возможность:

- 3) *развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;*
- 4) *развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).*

ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ

Выпускник научится:

- 1) использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

Выпускник получит возможность:

- 2) понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- 3) понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Выпускник научится:

- 1) владеть понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;
- 2) выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- 3) выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- 4) выполнять разложение многочленов на множители.

Выпускник получит возможность:

- 5) *научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;*
- 6) *применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).*

УРАВНЕНИЯ

Выпускник научится:

- 1) решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- 2) понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- 3) применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность:

- 4) *овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;*
- 5) *применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.*

НЕРАВЕНСТВА

Выпускник научится:

- 1) понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- 2) решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;
- 3) применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.

Выпускник получит возможность научиться:

- 4) разнообразным приемам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;
- 5) применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- 1) понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- 2) строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- 3) понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность научиться:

- 4) проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);
- 5) использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Выпускник научится:

- 1) понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- 2) применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.

Выпускник получит возможность научиться:

- 3) решать комбинированные задачи с применением формул n -го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- 4) понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

Выпускник научится использовать простейшие способы представления и

анализа статистических данных.

Выпускник получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.

СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ

Выпускник научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.

Выпускник получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.

КОМБИНАТОРИКА

Выпускник научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

Выпускник получит возможность научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

КУРСА ГЕОМЕТРИИ В 7—9 КЛАССАХ

Наглядная геометрия

Выпускник научится:

- 1) распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- 2) распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- 3) определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- 4) вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

Выпускник получит возможность:

- 5) вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;
- 6) углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- 7) применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- 1) пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;

- 2) распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации; 3) находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180° , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- 4) оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- 5) решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- 6) решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- 7) решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

Выпускник получит возможность:

- 8) овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек; 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- 10) овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- 11) научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- 12) приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- 13) приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

Измерение геометрических величин

Выпускник научится:

- 1) использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- 2) вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- 3) вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- 4) вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- 5) решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- 6) решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

Выпускник получит возможность:

- 7) вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- 8) вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;
- 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

Координаты

Выпускник научится:

- 1) вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- 2) использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

Выпускник получит возможность:

- 3) овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- 4) приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

Векторы

Выпускник научится:

- 1) оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- 2) находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- 3) вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

Выпускник получит возможность:

- 4) овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

Математика 7-9 классы (510ч)

Раздел «Алгебра»

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Метапредметные умения и навыки
1	2	3
1. Действительные числа		
<p>Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение m/n, где m — целое число, а n — натуральное число.</p> <p>Степень с целым показателем. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени.</p> <p>Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа $\sqrt{2}$ и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.</p> <p>Множество действительных чисел; представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел.</p> <p>Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и</p>	<p>Описывать множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами.</p> <p>Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.</p> <p>Формулировать определение квадратного корня из числа. Использовать график функции $y = x^2$ для нахождения квадратных корней. Вычислять точные и приближенные значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней.</p> <p>Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя, калькулятор.</p>	<p>Умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p> <p>Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации.</p>

<p>точками координатной прямой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч</p>	<p>Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой.</p> <p>Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа.</p> <p>Описывать множество действительных чисел.</p> <p>Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику</p>	
<p>2. Измерения, приближения, оценки</p>		
<p>Приближенное значение величины, точность приближения. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени 10 в записи числа.</p> <p>Прикидка и оценка результатов вычислений</p>	<p>Находить, анализировать, сопоставлять числовые характеристики объектов окружающего мира.</p> <p>Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.</p> <p>Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10.</p> <p>Использовать разные</p>	<p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Выполнять вычисления с реальными данными.</p>

	<p>формы записи приближенных значений; делать выводы о точности приближения по записи приближенного значения.</p> <p>Выполнять вычисления с реальными данными.</p> <p>Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений</p>	
3. Введение в алгебру		
<p>Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных.</p> <p>Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество</p>	<p>Выполнять элементарные знаково-символические действия: применять буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений).</p> <p>Вычислять числовое значение буквенного выражения; находить область допустимых значений переменных в выражении</p>	<p>Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p> <p>Понимать и использовать математические средства наглядности (диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p>
4. Многочлены		
<p>Степень с натуральным показателем и ее свойства.</p>	<p>Формулировать, записывать в символичес-</p>	<p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач,</p>

<p>Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.</p> <p>Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители</p>	<p>ской форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.</p> <p>Выполнять действия с многочленами.</p> <p>Выводить формулы сокращенного умножения, применять их в преобразованиях выражений и вычислениях.</p> <p>Выполнять разложение многочленов на множители.</p> <p>Распознавать квадратный трехчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.</p> <p>Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований</p>	<p>понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p>
<p>5. Алгебраические дроби</p>		
<p>Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей.</p> <p>Степень с целым показателем и ее свойства.</p> <p>Рациональные выражения и</p>	<p>Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей.</p> <p>Выполнять действия с алгебраическими дробями.</p> <p>Представлять целое выражение в виде многочлена, дробное — в виде отношения многочленов;</p>	<p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;</p>

<p>их преобразования. Доказательство тождеств</p>	<p>доказывать тождества. Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений</p>	
<p>6. Квадратные корни</p>		
<p>Понятия квадратного корня, арифметического квадратного корня. Уравнение вида $x^2=a$. Свойства арифметических квадратных корней: корень из произведения, частного, степени; тождества, $(\sqrt{a})^2 = a$, где $a \geq 0$, $\sqrt{a^2} = a$ Применение свойств арифметических квадратных корней для преобразования числовых выражений и вычислений</p>	<p>Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выражать переменные из геометрических и физических формул. Исследовать уравнение вида $x^2 = a$; находить точные и приближенные корни при $a > 0$</p>	<p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характер.</p>
<p>7. Уравнения с одной переменной</p>		
<p>Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность</p>	<p>Распознавать линейные и квадратные уравнения, целые и дробные уравнения. Решать линейные,</p>	<p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии</p>

<p>уравнений.</p> <p>Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.</p> <p>Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение.</p> <p>Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени разложением на множители.</p> <p>Решение дробно-рациональных уравнений.</p> <p>Решение текстовых задач алгебраическим способом</p>	<p>квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним; решать дробно-рациональные уравнения.</p> <p>Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат</p>	<p>решения задач.</p> <p>Первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов.</p> <p>Видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p>
<h2>8. Системы уравнений</h2>		
<p>Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Примеры решения уравнений в целых числах.</p> <p>Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем уравнений. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое второй степени. Примеры решения систем нелинейных уравнений.</p>	<p>Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решения уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путем перебора.</p> <p>Решать системы двух уравнений с двумя переменными, указанные в содержании.</p>	<p>Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем.</p> <p>Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p> <p>Использовать математические средства наглядности графики для интерпретации, аргументации.</p>

<p>Решение текстовых задач алгебраическим способом.</p> <p>Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными.</p> <p>График линейного уравнения с двумя переменными, угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых.</p> <p>Графики простейших нелинейных уравнений (парабола, гиперболы, окружность).</p> <p>Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными</p>	<p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p> <p>Строить графики уравнений с двумя переменными.</p> <p>Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.</p> <p>Решать и исследовать уравнения и системы уравнений на основе функционально-графических представлений уравнений</p>	
<p>9. Неравенства</p>		
<p>Числовые неравенства и их свойства.</p> <p>Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства.</p> <p>Системы линейных неравенств с одной переменной</p>	<p>Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств при решении задач.</p> <p>Распознавать линейные и квадратные неравенства.</p> <p>Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств.</p> <p>Решать квадратные</p>	<p>Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p> <p>Использовать математические средства наглядности графики для интерпретации, аргументации.</p>

	неравенства на основе графических представлений	
10. Зависимости между величинами		
<p>Зависимость между величинами.</p> <p>Представление зависимостей между величинами в виде формул. Вычисления по формулам.</p> <p>Прямая пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент пропорциональности; свойства. Примеры прямо пропорциональных зависимостей.</p> <p>Обратная пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент обратной пропорциональности; свойства. Примеры обратных пропорциональных зависимостей.</p> <p>Решение задач на прямую пропорциональность и обратную пропорциональную зависимости</p>	<p>Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, вычислять по формулам.</p> <p>Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости.</p> <p>Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни)</p>	<p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;</p>
11. Числовые функции		
<p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функции, их отображение на графике: возрастание и убывание функции, нули функции, сохранение знака. Чтение и построение графиков</p>	<p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций.</p> <p>Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе ее графического</p>	<p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей</p>

<p>функций.</p> <p>Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.</p> <p>Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.</p> <p>Линейная функция, ее график и свойства.</p> <p>Квадратичная функция, ее график и свойства.</p> <p>Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций</p> $y = \sqrt{x}; \quad y = \frac{x}{y}; \quad y = x $	<p>представления.</p> <p>Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики реальных зависимостей.</p> <p>Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий.</p> <p>Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.</p> <p>Использовать компьютерные программы для построения графиков функций, для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.</p> <p>Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков изучаемых функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы.</p> <p>Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства</p>	<p>жизни.</p> <p>Самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.</p>
<p>12. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая</p>		

прогрессии		
<p>Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена.</p> <p>Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты</p>	<p>Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p> <p>Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой.</p> <p>Устанавливать закономерность в построении последовательности, если известны первые несколько ее членов.</p> <p>Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.</p> <p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.</p> <p>Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул.</p> <p>Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в</p>	<p>Понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.</p> <p>Видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p>

	<p>арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.</p> <p>Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)</p>	
13. Описательная статистика		
<p>Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании</p>	<p>Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, выполнять вычисления по табличным данным.</p> <p>Определять по диаграммам наибольшие и наименьшие данные, сравнивать величины.</p> <p>Представлять информацию в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ.</p> <p>Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу и т. д.), находить среднее арифметическое, размах числовых наборов.</p> <p>Приводить содержательные примеры использования средних для описания данных (уровень воды в водоеме, спортивные показатели, определение границ климатических зон)</p>	<p>Понимать и использовать математические средства наглядности (диаграммы, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p> <p>Видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p>

14. Случайные события и вероятность		
<p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности</p> <p>Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путем.</p> <p>Решать задачи на нахождение вероятностей событий.</p> <p>Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий.</p> <p>Приводить примеры равновероятных событий</p>	<p>Видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p>	
15. Элементы комбинаторики		
<p>Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал</p> <p>-</p>	<p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.</p> <p>Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.).</p> <p>Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления.</p> <p>Решать задачи на вычисление вероятности с применением комбинаторики</p>	<p>Понимать и использовать математические средства наглядности схемы для иллюстрации, интерпретации</p>

16. Множества. Элементы логики		
<p>Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств.</p> <p>Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.</p> <p>Понятия о равносильности, следовании, употребление логических связок <i>если то, в том и только том случае</i>. Логические связки <i>и, или</i></p>	<p>Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пересечение множеств. Приводить примеры несложных классификаций.</p> <p>Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.</p> <p>Иллюстрировать математические понятия и утверждения примерами.</p> <p>Использовать примеры и контрпримеры в аргументации.</p> <p>Конструировать математические предложения с помощью связок <i>если то, в том и только том случае</i>, логических связок <i>и, или</i></p>	<p>Понимать и использовать математические средства наглядности (диаграммы, таблицы, схемы) для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p>

Раздел «Геометрия»

1. Прямые и углы		
<p>Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Прямой угол, острый и тупой углы, развернутый угол. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойство. Свойства углов с параллельными и перпендикулярными сторонами. Взаимное расположение прямых на плоскости: параллельные и</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы, выражающие свойства вертикальных и смежных углов, свойства и признаки параллельных прямых, о единственности перпендикуляра к прямой, свойстве перпендикуляра и наклонной, свойствах биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.</p>	<p>Уметь находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме, понимать и использовать математические средства наглядности</p>

<p>пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.</p> <p>Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.</p>	<p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления. Выделять в условии задачи условие и заключение. Опираясь на условие задачи, проводить необходимые доказательные рассуждения. Сопоставлять полученный результат с условием задачи.</p>	<p>(чертежи) для иллюстрации, интерпретации.</p>
<h2>2.Треугольники</h2>		
<p>Треугольники. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника.</p> <p>Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника, теорема о внешнем угле треугольника. Теорема Фалеса. Подобие</p>	<p>Формулировать определения прямоугольного, остроугольного, тупоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; высоты, медианы, биссектрисы, средней линии треугольника; распознавать и изображать их на чертежах и рисунках.</p> <p>Формулировать определение равных треугольников. Формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать неравенство треугольника.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о свойствах и признаках равнобедренного треугольника, соотношениях между сторонами и углами тре-</p>	<p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Умение планировать и осуществлять деятельность, на-</p>

<p>треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.</p> <p>Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов.</p> <p>Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот и их продолжений</p>	<p>угольника, сумме углов треугольника, внешнем угле треугольника, о средней линии треугольника.</p> <p>Формулировать определение подобных треугольников.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о признаках подобия треугольников, теорему Фалеса.</p> <p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника.</p> <p>Выводить формулы, выражающие функции угла прямоугольного треугольника через его стороны. Формулировать и доказывать теорему Пифагора.</p> <p>Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса углов от 0 до 180°.</p> <p>Выводить формулы, выражающие функции углов от 0 до 180° через функции острых углов.</p> <p>Формулировать и разяснять основное тригонометрическое тождество. По значениям одной тригонометрической функции угла вычислять значения других тригонометрических функций этого угла.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о точках пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или</p>	<p>правленную на решение задач исследовательского характера.</p>
--	--	--

	<p>их продолжений.</p> <p>Исследовать свойства треугольника с помощью компьютерных программ.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления.</p> <p>Выделять в условии задачи условие и заключение.</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения. Опираясь на данные условия задачи, проводить необходимые рассуждения.</p> <p>Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи</p>	
<h3>3. Четырёхугольники</h3>		
<p>Четырёхугольник.</p> <p>Параллелограмм, теоремы о свойствах сторон, углов и диагоналей параллелограмма и его признаки.</p> <p>Прямоугольник, теорема о равенстве диагоналей прямоугольника.</p> <p>Ромб, теорема о свойстве диагоналей.</p> <p>Квадрат.</p> <p>Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция</p>	<p>Формулировать определения параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеции, средней линии трапеции; распознавать и изображать их на чертежах и рисунках.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба, трапеции.</p> <p>Исследовать свойства четырёхугольников с помощью компьютерных программ.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления.</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка,</p>	<p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Умение планировать и осуществлять</p>

	<p>проводить дополнительные построения в ходе решения.</p> <p>Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.</p> <p>Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи</p>	<p>деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.</p>
<p>4. Многоугольники</p>		
<p>Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника</p>	<p>Распознавать многоугольники, формулировать определение и приводить примеры многоугольников.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о сумме углов выпуклого многоугольника.</p> <p>Исследовать свойства многоугольников с помощью компьютерных программ.</p> <p>Решать задачи на доказательство и вычисления.</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения.</p> <p>Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с условием задачи</p>	<p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.</p>
<p>5. Окружность и круг</p>		

<p>Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент.</p> <p>Центральный, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства.</p> <p>Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Теоремы о существовании окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника.</p> <p>Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.</p> <p>Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника</p>	<p>Формулировать определения понятий, связанных с окружностью, центрального и вписанного углов, секущей и касательной к окружности, углов, связанных с окружностью.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, углах, связанных с окружностью.</p> <p>Изображать, распознавать и описывать взаимное расположение прямой и окружности.</p> <p>Изображать и формулировать определения вписанных и описанных многоугольников и треугольников;</p> <p>окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы о вписанной и описанной окружностях треугольника и многоугольника.</p> <p>Исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ.</p> <p>Решать задачи на построение, доказательство и вычисления.</p> <p>Моделировать условие задачи с помощью чертежа или рисунка, проводить дополнительные построения в ходе решения.</p> <p>Выделять на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения.</p> <p>Интерпретировать полученный</p>	<p>Умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем.</p> <p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.</p>
---	--	---

	результат и сопоставлять его с условием задачи	
6 Геометрические преобразования		
<p>Понятие о равенстве фигур. Понятие движения: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии</p>	<p>Объяснять и иллюстрировать понятия равенства фигур, подобия. Строить равные и симметричные фигуры, выполнять параллельный перенос и поворот.</p> <p>Исследовать свойства движений с помощью компьютерных программ.</p> <p>Выполнять проекты по темам геометрических преобразований на плоскости</p>	<p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.</p>
7. Построения с помощью циркуля и линейки		
<p>Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на n равных частей</p>	<p>Решать задачи на построение с помощью циркуля и линейки.</p> <p>Находить условия существования решения, выполнять построение точек, необходимых для построения искомой фигуры.</p> <p>Доказывать, что построенная фигура удовлетворяет условиям задачи (определять число решений задачи при каждом возможном выборе данных)</p>	<p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Иметь первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов.</p>
8. Измерение геометрических величин		
<p>Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр многоугольника.</p> <p>Расстояние от точки до прямой. Расстояние между</p>	<p>Объяснять и иллюстрировать понятие периметра многоугольника.</p> <p>Формулировать определения расстояния между точками, от точки до прямой, между парал-</p>	<p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p>

<p>параллельными прямыми.</p> <p>Длина окружности, число π; длина дуги окружности.</p> <p>Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.</p> <p>Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними, через периметр и радиус вписанной окружности; формула Герона. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур</p>	<p>лельными прямыми.</p> <p>Формулировать и объяснять свойства длины, градусной меры угла, площади.</p> <p>Формулировать соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятия равновеликих и равносоставленных фигур.</p> <p>Выводить формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеции, а также формулу, выражающую площадь треугольника через две стороны и угол между ними, длину окружности, площадь круга.</p> <p>Находить площадь многоугольника разбиением на треугольники и четырехугольники.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать отношение площадей подобных фигур.</p> <p>Решать задачи на вычисление линейных величин, градусной меры угла и площадей треугольников, четырехугольников и многоугольников, длины окружности и площади круга. Опираясь на данные условия задачи, находить возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы.</p> <p>Использовать формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения.</p> <p>Интерпретировать полученный результат и сопоставлять его с</p>	<p>Иметь первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов</p>
--	---	--

	условием задачи	
9. Координаты		
Декартовы координаты на плоскости. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности	<p>Объяснять и иллюстрировать понятие декартовой системы координат.</p> <p>Выводить и использовать формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками плоскости, уравнения прямой и окружности.</p> <p>Выполнять проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства</p>	<p>Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p>Иметь первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов</p>
10. Векторы		
Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение вектор	<p>Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, длины (модуля) вектора, коллинеарных векторов, равных векторов.</p> <p>Вычислять длину и координаты вектора.</p> <p>Находить угол между векторами.</p> <p>Выполнять операции над векторами.</p> <p>Выполнять проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства</p>	<p>Умение понимать и использовать математические средства наглядности.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;</p>
11. Элементы логики		
Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство.	Воспроизводить формулировки определений; конст-	Умение понимать и использовать

<p>Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример</p>	<p>руировать несложные определения самостоятельно. Воспроизводить формулировки и доказательства изученных теорем, проводить несложные доказательства самостоятельно, ссылаться в ходе обоснований на определения, теоремы, аксиомы</p>	<p>математические средства наглядности.</p> <p>Умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач.</p> <p>Умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;</p>
---	---	---

Таблица тематического распределения часов на ступень обучения:

7 Класс

Номер параграфа	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащегося	УУД	Формы контроля
1-4	<p>Выражения, тождества, уравнения (22ч.) Числовые выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений. Статистические характеристики.</p>	<p>Находить значения числовых выражений, а также выражений с переменными при указанных значениях переменных. Использовать знаки $>$, $<$, \leq, \geq, читать и составлять двойные неравенства. Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Решать уравнения вида $ax=b$ при различных значениях a и b, а также несложные уравнения, сводящиеся к ним. Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики для анализа ряда данных в</p>	<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности; – выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно; – составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта); – работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер); – планировать свою индивидуальную образовательную траекторию; – свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий; – в ходе представления проекта давать оценку его результатам; – самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; – уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности; <p>Средством формирования регулятивных УУД служат технология системно-деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).</p> <p>Познавательные УУД:</p>	К/р №1 и №2

		несложных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; – осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания); – строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; – создавать математические модели; – составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.); – вычитывать все уровни текстовой информации. – уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность. – понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания. – уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы. <p>Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника.</p>	
5-6	Функции (11ч.) Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Прямая пропорциональность и её график. Линейная функция и её график	<p>Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства этих функций. Понимать как влияет знак коэффициента k на расположение в координатной плоскости графика функции $y=kx$, где $k \neq 0$, как зависит от значений k и b взаимное расположение графиков двух функций вида $y=kx+b$. Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида $y=kx$, где $k \neq 0$ и $y=kx+b$</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Использование математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов. – Совокупность умений по использованию доказательной математической речи. 	К/р №3
7-8	Степень с натуральным показателем (11ч.) Степень с натуральн	<p>Вычислять значения выражений вида a^n, где a- произвольное число, n – натуральное число, устно и письменно, а также с</p>		К/р №4

	<p>ым показателем и ее свойства. Одночлен. Функции $y=x^2$, $y=x^3$ и их графики.</p>	<p>помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций вида $y=x^2$ и $y=x^3$. Решать графически уравнения $x^2=kx+b$, $x^3=kx+b$, где k и b некоторые числа.</p>	<p>– Совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами.</p> <p>– Умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений.</p> <p>– Независимость и критичность мышления.</p> <p>– Воля и настойчивость в достижении цели.</p> <p><u>Коммуникативные УУД:</u></p> <p>– самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);</p> <p>– отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;</p> <p>– в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;</p> <p>– учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;</p> <p>– понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;</p> <p>Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного обучения, организация работы в малых группах, также использование на уроках технологии личностно-ориентированного и системно-деятельностного обучения.</p>	
9-11	<p>Многочлены (17ч.) Многочлен · Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочленов на множители ·</p>	<p>Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен. Выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесения множителя за скобки и способ группировки.</p>		<p>К/р №5 и №6</p>

		Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении разнообразных задач с помощью уравнений.	
12-14	<p>Формулы сокращенного умножения (19ч.) Формулы $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$, $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$, $(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2) = a^3 \pm b^3$. Применение формул сокращенного умножения в преобразованиях выражений.</p>	<p>Доказывать справедливость формул сокращенного умножения, применять их в преобразованиях целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательстве тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора.</p>	К/р №7 и №8
15-16	<p>Системы линейных уравнений (16ч.) Система уравнений. Решение системы двух линейных</p>	<p>Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. Находить путем перебора целые решения линейного уравнения с двумя</p>	К/р №9

	<p>уравнений с двумя переменными и его геометрическая интерпретация. Решение текстовых задач методом составления систем уравнений.</p>	<p>переменными. Строить график уравнения $ax + by = c$, где $a \neq 0$ или $b \neq 0$. Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы.</p>	
--	--	--	--

8 Класс

Ном ер пар а- гра фа	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащегося	УУД	Формы контрол я
1-3	<p>Рациональн ые дроби (23ч.)</p> <p>Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление дробей.</p>	<p>Формулирует основное свойство рациональной дроби применять его при преобразовании дробей. Выполнять сложения и вычитания с алгебраическими дробями, сокращать дробь, выполнять разложение многочлена на множители применением формул сокращенного умножения, выполнять преобразование рациональных выражений. Уметь осуществлять в рациональных выражениях числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, выполнять действия умножения и деления с алгебраическими дробями, возводить дробь в степень, выполнять преобразование рациональных выражений; правильно употреблять функциональную терминологию (значение функции,</p>	<p>Регулятивные УУД:</p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности; – выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно; – составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта); – работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер); – планировать свою индивидуальную образовательную траекторию; – свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий; – в ходе представления проекта давать оценку его результатам; – самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; – уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности; <p>Средством формирования регулятивных УУД служат технология системно- деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных</p>	<p><i>К/р №1 и №2</i></p>

		<p>аргумент, график функции), строить график обратной пропорциональности, находить значения функции $y=k/x$ по графику, по формуле.</p>	<p>успехов).</p> <p><u>Познавательные УУД:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; – осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания); – строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; – создавать математические модели; – составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.); – вычитывать все уровни текстовой информации. – уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность. – понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы 	
--	--	--	--	--

4-7	<p>Квадратные корни (19ч.) Понятие об иррациональном числе. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень, приближённое значение квадратного корня. Свойства квадратных корней. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график</p>	<p>Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней и преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни; решать уравнения вида $x^2=a$; находить приближённые значения квадратного корня; находить квадратный корень из произведения, дроби, степени, строить график функции $y = \sqrt{x}$ и находить значения этой функции по графику или по формуле; выносить множитель из-под знака корня, вносить множитель под знак корня; выполнять преобразование выражений, содержащих квадратные корни.</p>	<p>слушания. – уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы. Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника. – Использование математических знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов. – Совокупность умений по использованию доказательной математической речи. – Совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами. – Умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений. – Независимость и критичность мышления. – Воля и настойчивость в достижении цели.</p>	К/р №3 и №4
8-9	<p>Квадратные уравнения (21ч.) Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным и</p>	<p>Решать квадратные уравнения выделением квадрата двучлена, решать квадратные уравнения по формуле, решать неполные квадратные уравнения, решать квадратные уравнения с помощью теоремы, обратной теореме Виета, использовать теорему Виета для нахождения коэффициентов и свободного члена квадратного уравнения; решать</p>	<p><u>Коммуникативные УУД:</u> – самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.); – отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами; – в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы; – учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; – понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку</p>	К/р №5, №6

	рациональн м уравнениям.	текстовые задачи с помощью квадратных уравнений. решать дробно- рациональные уравнения, решать уравнения графическим способом, решать текстовые задачи с помощью дробно- рациональных уравнений.	зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории; Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного обучения, организация работы в малых группах, также использование на уроках технологии личностно- ориентированного и системно- деятельностного обучения.	
10- 11	Неравенства (20ч.) Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Применение свойств неравенств к оценке значения выражения. Линейное неравенство с одной переменной. Система линейных неравенств с одной переменной.	Формулироват ь свойства числовых неравенств, записывать и читать числовые промежутки, изображать их на числовой прямой, решать линейные неравенства с одной переменной, решать системы неравенств с одной переменной. Применять свойства неравенства при решении неравенств и их систем.		<i>К/р №7, №8</i>
12	Степень с целым показателем (11ч.) Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа. Запись приближенны х значений.	Знать определение степени с целым и целым отрицательным показателем; свойства степени с целым показателями. Выполнять действия со степенями с натуральным и целым показателями; записывать числа в стандартном виде,		<i>К/р №9</i>

	Действия над приближенными значениями.	записывать приближенные значения чисел, выполнять действия над приближенными значениями.		
13	Элементы статистики и теории вероятностей (11ч.) Сбор и группировка статистических данных. Наглядное представление статистической информации	Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм.		

9 класс

Номер параграфа	Элементы содержания	Характеристика деятельности учащегося	УУД	Формы контроля
1-4	<p>Квадратичная функция.(22ч.)</p> <p>Функция. Возрастание и убывание функции. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Решение задач путем выделения квадрата двучлена из квадратного трехчлена. Функция $y=ax^2+bx+c$, ее свойства и график. Простейшие преобразования графиков функций. Функция $y=x^n$. Определение корня n-й степени. Вычисление корней n-й степени.</p>	<p>Вычислять значения функций, заданной формулами, а так же двумя и тремя формулами. Описывать область определения и область значений функции, читать график функции Уметь решать квадратные уравнения, определять знаки корней Уметь выполнять разложение квадратного трехчлена на множители Уметь строить график функции $y=ax^2$. выполнять простейшие преобразования графиков функций Уметь строить график квадратичной функции, выполнять простейшие преобразования графиков функций Уметь строить график квадратичной функции» находить по графику нули функции, промежутки, где функция принимает положительные и отрицательные значения. Уметь построить</p>	<p><u>Регулятивные УУД:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности; – выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных или их искать самостоятельно; – составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта); – работая по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер); – планировать свою индивидуальную образовательную траекторию; – свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий; – в ходе представления проекта давать оценку его результатам; – самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; – уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности; <p>Средством формирования регулятивных УУД служат технология системно- деятельностного подхода на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных</p>	К/р №1, №12

		<p>график функции $y=ax^2$ и применять её свойства. Уметь построить график функции $y=ax^2 + bx + c$ и применять её свойства</p> <p>Уметь находить токи пересечения графика Квадратичной функции с осями координат. Уметь разложить квадратный трёхчлен на множители.</p> <p>Уметь решать квадратное уравнение.</p> <p>Уметь решать квадратное неравенство алгебраическим способом. Уметь решать квадратное неравенство с помощью графика квадратичной функции</p> <p>Уметь решать квадратное неравенство методом интервалов. Уметь находить множество значений квадратичной функции. Уметь решать неравенство $ax^2 + vx + c \geq 0$ на основе свойств квадратичной функции</p>	<p>успехов).</p> <p><u>Познавательные УУД:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; – осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; строить классификацию путём дихотомического деления (на основе отрицания); – строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; – создавать математические модели; – составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.). Преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.); – вычитывать все уровни текстовой информации. – уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность. – понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания. 	
5-6.	<p>Уравнения и неравенства с одной переменной (17 ч.)</p> <p>Целое уравнение и его корни.</p> <p>Биквадратные уравнения.</p> <p>Дробные рациональные уравнения.</p> <p>Решение неравенств</p>	<p>Решать уравнения третьей и четвертой степени с помощью разложения на множители; введения новой переменной; решать целые уравнения методом введения новой переменной</p> <p>Уметь решать задачи «на работу», «на движение» и другие составлением систем уравнений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы. <p>Средством формирования познавательных УУД служат учебный материал и прежде всего продуктивные задания учебника.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использование математических 	К/р №3

	второй степени с одной переменной. Решение неравенств методом интервалов.		<p>знаний для решения различных математических задач и оценки полученных результатов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Совокупность умений по использованию доказательной математической речи. – Совокупность умений по работе с информацией, в том числе и с различными математическими текстами. 	
7-8	<p>Уравнения и неравенства с двумя переменными и их системы. (17ч.)</p> <p>Уравнение с двумя переменными и его график. Графический способ решения систем уравнений. Решение систем содержащих одно уравнение первой, а другое второй степени. Решение текстовых задач методом составления систем. Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными.</p>	<p>Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гиперболола, окружность. Уметь решать целые уравнения методом введения новой переменной Уметь решать задачи «на работу», «на движение» и другие составлением систем уравнений. Уметь решать системы 2 уравнений с 2 переменными графическим способом Уметь решать уравнения с 2 переменными способом подстановки и сложения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Умения использовать математические средства для изучения и описания реальных процессов и явлений. – Независимость и критичность мышления. – Воля и настойчивость в достижении цели. <p><u>Коммуникативные УУД:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.); – отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами; – в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы; – учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его; – понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории; <p>Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного обучения, организация работы в малых группах, также использование на уроках технологии личностно-ориентированного и системно-</p>	К/р №4

9-10	<p>Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 ч.). Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена и суммы n первых членов прогрессии.</p>	<p>Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Выводить формулы n-го члена арифметической прогрессии, свойства членов арифметической прогрессии, способы задания арифметической прогрессии. Уметь применять формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии при решении задач. Знать, какая последовательность является геометрической, уметь выявлять, является ли последовательность геометрической, если да, то находить q. Уметь вычислять любой член геометрической прогрессии по формуле, знать свойства членов геометрической прогрессии. Уметь применять формулу при решении стандартных задач. Уметь находить разность арифметической прогрессии. Уметь находить сумму n первых членов арифметической прогрессии. Уметь находить любой член геометрической прогрессии. Уметь</p>	<p>деятельностного обучения.</p>	<p>К/р №5, №6</p>
------	---	---	----------------------------------	--------------------------

		находить сумму n первых членов геометрической прогрессии. Уметь решать задачи.	
11-12	<p>Элементы комбинаторики и теории вероятностей. (13 ч.) Примеры комбинаторных задач. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота случайного события. Равновероятные события и их вероятность.</p>	<p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. формулы числа перестановок, размещений, сочетаний и уметь пользоваться ими. Уметь пользоваться формулой комбинаторики при вычислении вероятностей</p>	К\р №7
	<p>Повторение. Решение задач по курсу алгебры 7-9кл. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Решение уравнений. Решение систем уравнений. Решение</p>	<p>Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс алгебры 7-9 классов).</p>	

	текстовых задач. Решение неравенств и их систем. Прогрессии. Функции и их свойства.			
--	---	--	--	--

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

1. Выражения, тождества, уравнения (22ч)

Числовые выражения и выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений. Уравнение, корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Решение текстовых задач методом составления уравнений. Статистические характеристики.

Цель – систематизировать и обобщить сведения о преобразованиях алгебраических выражений и решении уравнений с одной переменной.

2. Функции (11 ч)

Функция, область определения функции. Вычисление значений функции по формуле. График функции. Способы задания функции. Функция $y=kx+b$ и её график. Функция $y=kx$ и её график.

Цель – ознакомить обучающихся с важнейшими функциональными понятиями и с графиками прямой пропорциональности и линейной функции общего вида.

3. Степень с натуральным показателем (11 ч)

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлен. Функции $y=x^2$, $y=x^3$ и их графики.

Цель – выработать умение выполнять действия над степенями с натуральными показателями.

4. Многочлены (17 ч)

Многочлен. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Разложение многочлена на множители.

Цель – выработать умение выполнять сложение, вычитание, умножение многочленов и разложение многочленов на множители.

5. Формулы сокращённого умножения (19 ч)

Формулы $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$, $[(a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)]$.

Применение формул сокращённого умножения к разложению на множители.

Цель – выработать умение применять формулы сокращённого умножения в преобразованиях целых выражений в многочлены и в разложении многочленов на множители.

6. Системы линейных уравнений (16 ч)

Система уравнений с двумя переменными. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач методом составления систем уравнений.

Цель – ознакомить обучающихся со способом решения систем линейных уравнений с двумя переменными, выработать умение решать системы уравнений и применять их при решении текстовых задач.

7. Повторение. Решение задач (6ч)

Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс алгебры 7 класса).

1. Начальные геометрические сведения. (12ч.)

Простейшие геометрические фигуры: прямая, точка, отрезок, луч, угол. Понятие

равенства геометрических фигур. Сравнение отрезков и углов. Измерение отрезков, длина отрезка. Измерение углов, градусная мера угла. Смежные и вертикальные углы, их свойства. Перпендикулярные прямые.

Основная цель: систематизировать знания учащихся о простейших геометрических фигурах и их свойствах; ввести понятие равенства фигур.

2. Треугольник. (18ч.)

Треугольник. Признаки равенства треугольников. Перпендикуляр к прямой. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Равнобедренный треугольник и его свойства. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

Основная цель: ввести понятие теоремы; выработать умение доказывать равенство треугольников с помощью изученных признаков; ввести новый класс задач – на построение с помощью циркуля и линейки.

3. Параллельные прямые. (12 ч.)

Признаки параллельности прямых. Аксиома параллельных прямых. Свойства параллельных прямых.

Основная цель: ввести одно из важнейших понятий – понятие параллельных прямых; дать первое представление об аксиомах и аксиоматическом методе в геометрии; ввести аксиому параллельных прямых.

4. Соотношения между сторонами и углами треугольника. (18ч.)

Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Прямоугольные треугольники, их свойства и признаки равенства. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Построение треугольника по трем элементам

Основная цель: рассмотреть новые интересные и важные свойства треугольников.

5. Повторение

**Календарно-тематическое планирование
по математике (алгебра, геометрия) в 7 классе**

№ урока	Содержание материала	№ пункта, параграф а	Дата проведения		Примечание
			план	факт	
<i>Глава I. Выражения, тождества, уравнения (22 часа)</i>					
1	Числовые выражения	П.1			
2	Выражения с переменными	П.2			
3	Выражения с переменными	П.2			
4	Сравнение значений выражений	П.3			
5	Сравнение значений выражений	П.3			
6	Свойства действий над числами	П.4			
7	Тождества. Тождественные преобразования выражений	П.5			
8	Тождества. Тождественные преобразования выражений	П.5			
9	Тождества. Тождественные преобразования выражений	П.5			
10	<i>Контрольная работа по алгебре № 1 «Выражения и тождества»</i>	П.1-5			
11	Анализ контрольной работы. Уравнения и его корни	П.6			
12	Линейное уравнение с одной переменной	П.7			3.1.2
13	Линейное уравнение с одной переменной	П.7			
14	Линейное уравнение с одной переменной	П.7			
15	Решение задач с помощью уравнений	П.8			
16	Решение задач с помощью уравнений	П.8			

17	Решение задач с помощью уравнений	П.8			
18	Среднее арифметическое, размах и мода	П.9			
19	Среднее арифметическое, размах и мода	П.9			
20	Медиана как статистическая характеристика	П.10			
21	Медиана как статистическая характеристика	П.10			
22	Контрольная работа по алгебре № 2 «Уравнения»				
Глава I. Начальные геометрические сведения (12 часов)					
23	Прямая и отрезок.	П.1-2			7.11
24	Прямая и отрезок.	П.1-2			7.11
25	Луч и угол	П.3-4			7.11
26	Сравнение отрезков и углов	П.5-6			7.11
27	Измерение отрезков	П.7-8			7.11
28	Измерение отрезков	П.7-8			7.11
29	Измерение углов	П.9-10			7.12
30	Измерение углов	П.9-10			7.12
31	Смежные и вертикальные углы	П.11			
32	Перпендикулярные прямые	П.12			
33	Решение задач «Измерение отрезков и углов»				
34	Контрольная работа по геометрии № 1 по теме «Начальные геометрические сведения»				
Глава II. Функции (11 часов)					
35	Анализ контрольной работы. Что такое функция	П.12			5.11
36	Вычисление значений функции по формуле	П.13			
37	Вычисление значений функции по формуле	П.13			
38	График функции	П.14			5.1.2
39	График функции	П.14			5.1.2

40	Прямая пропорциональность и ее график	П.15			5.1.4
41	Прямая пропорциональность и ее график	П.15			5.1.4
42	Линейная функция и ее график	П.16			5.1.5; 6.2.4
43	Линейная функция и ее график	П.16			5.1.5; 6.2.4
44	Линейная функция и ее график	П.16			5.1.5; 6.2.4
45	Контрольная работа по алгебре № 3 «Функции»				
Глава II. Треугольники (18 часов)					
46	Треугольник.	П.14			
47	Первый признак равенства треугольников	П.15			7.2.4
48	Первый признак равенства треугольников. Перпендикуляр к прямой.	П.15 П.16			7.2.4
49	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника.	П.17			7.2.1
50	Свойства равнобедренного треугольника.	П.18			7.2.2
51	Свойства равнобедренного треугольника.	П.18			7.2.2
52	Второй признак равенства треугольников	П.19			7.2.4
53	Второй признак равенства треугольников	П.19			7.2.4
54	Третий признак равенства треугольников	П.20			7.2.4
55	Третий признак равенства треугольников	П.20			7.2.4
56	Решение задач на применение всех признаков равенства треугольников				
57	Зачет. Решение задач на применение всех признаков равенства треугольников				
58	Окружность	П.21			
59	Построение циркулем и линейкой.	П.22			
60	Примеры задач на построение	П.23			

61	Примеры задач на построение	П.23			
62	Решение задач на применение признаков равенства треугольников				
63	Контрольная работа по геометрии № 2 по теме «Треугольники»				
Глава III. Степень с натуральным показателем (11 часов)					
64	Анализ контрольной работы. Определение степени с натуральным показателем	П.18			
65	Умножение и деление степеней	П.19			
66	Умножение и деление степеней	П.19			
67	Возведение в степень произведения и степени	П.20			
68	Возведение в степень произведения и степени	П.20			
69	Одночлен и его стандартный вид	П.21			
70	Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень.	П.22			
71	Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень.	П.22			
72	Функции $y=x^2$ и её график	П.23			
73	Функция $y=x^3$ и её график	П.23			
74	Контрольная работа по алгебре № 4 «Степень с натуральным показателем»				
Глава III. Параллельные прямые (12 часов)					
75	Определение параллельных прямых.	П.24			7.1.3
76	Признаки параллельности двух прямых.	П.25			
77	Признаки параллельности двух прямых	П.25			
78	Признаки параллельности двух прямых	П.25			

79	Об аксиомах геометрии. Аксиома параллельных прямых	П.27, П.28			
80	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	П.29			
81	Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей	П.29			
82	Углы с соответственно параллельными или перпендикулярными сторонами	П.30			
83	Решение задач на применение признаков и свойств параллельных прямых				
84	Решение задач на применение признаков и свойств параллельных прямых				
85	Решение задач на применение признаков и свойств параллельных прямых				
86	Контрольная работа по геометрии № 3 по теме «Параллельные прямые»				
Глава IV. Многочлены(17)					
87	Анализ контрольной работы. Многочлен и его стандартный вид	П.25			2.3.1
88	Сложение и вычитание многочленов	П.26			2.3.1
89	Сложение и вычитание многочленов	П.26			2.3.1
90	Умножение одночлена на многочлен	П.27			2.3.1
91	Умножение одночлена на многочлен	П.27			2.3.1
92	Умножение одночлена на многочлен				2.3.1

93	Вынесение общего множителя за скобки	П.28			
94	Вынесение общего множителя за скобки	П.28			
95	Вынесение общего множителя за скобки	П.28			
96	Контрольная работа по алгебре № 5 «Многочлены»				
97	Анализ контрольной работы. Умножение многочлена на многочлен	П.29			
98	Умножение многочлена на многочлен	П.29			
99	Умножение многочлена на многочлен	П.29			
100	Разложение многочлена на множители способом группировки	П.30			
101	Разложение многочлена на множители способом группировки	П.30			
102	Разложение многочлена на множители способом группировки	П.30			
103	Контрольная работа по алгебре № 6 «Умножение многочленов»				
Глава IV. Соотношения между углами и сторонами треугольника (18часов)					
104	Теорема о сумме углов треугольника. Остроугольный, прямоугольный и тупоугольный треугольники	П.31 П.32			7.2.6
105	Внешний угол треугольника. Теорема о внешнем угле треугольника	П.31			7.2.6
106	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника.	П.33			7.2.7
107	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Неравенство	П.33			7.2.7 7.2.5

	треугольника				
108	Теорема о соотношениях между сторонами и углами треугольника. Решение задач	П.33			
109	Контрольная работа по геометрии № 4 по теме «Сумма углов треугольника»				
110	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	П.35			7.2.3
111	Некоторые свойства прямоугольных треугольников	П.35			
112	Признаки равенства прямоугольных треугольников.	П.36			
113	Признаки равенства прямоугольных треугольников.	П.36			
114	Решение задач на применение признаков равенства треугольников				
115	Решение задач на применение признаков равенства треугольников				
116	Расстояние от точки до прямой.	П.38			
117	Расстояние между параллельными прямыми.	П.38			
118	Построение треугольника по трем элементам.	П.39			
119	Построение треугольника по трем элементам.	П.39			
120	Решение задач по теме «Прямоугольные треугольники»				
121	Контрольная работа по геометрии №5 по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»				
Глава V. Формулы сокращенного умножения (19 часов)					
122	Анализ контрольной работы. Возведение в квадрат и в куб суммы и разности двух выражений	П.32			2.3.2

123	Возведение в квадрат и в куб суммы и разности двух выражений	П.32			2.3.2
124	Возведение в квадрат и в куб суммы и разности двух выражений	П.32			2.3.2
125	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	П.33			
126	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	П.33			
127	Умножение разности двух выражений на их сумму	П.34			2.3.2
128	Умножение разности двух выражений на их сумму	П.34			2.3.2
129	Разложение разности квадратов на множители	П.35			
130	Разложение разности квадратов на множители	П.35			
131	Разложение на множители суммы и разности кубов	П.36			
132	Разложение на множители суммы и разности кубов	П.36			
133	Контрольная работа по алгебре №7 «Формулы сокращенного умножения»				
134	Анализ контрольной работы. Преобразование целого выражения в многочлен	П.37			
135	Преобразование целого выражения в многочлен	П.37			
136	Преобразование целого выражения в многочлен	П.37			
137	Применение различных способов для разложения на множители	П.38			
138	Применение различных способов для разложения на множители	П.38			
139	Применение различных	П.38			

	способов для разложения на множители				
140	Контрольная работа по алгебре №8 «Преобразование выражений»				
Повторение геометрии (8 часов)					
141	Начальные геометрические сведения				
142	Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник				
143	Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник				
144	Параллельные прямые				
145	Параллельные прямые				
146	Соотношения между сторонами и углами треугольника				
147-148	Итоговый тест				
Глава VI. Системы линейных уравнений (16 часов)					
149	Анализ контрольной работы. Линейное уравнение с двумя переменными	П.40			
150	Линейное уравнение с двумя переменными	П.40			
151	График линейного уравнения с двумя переменными	П.41			
152	Системы линейных уравнений с двумя переменными	П.42			
153	Системы линейных уравнений с двумя переменными	П.42			
154	Способ подстановки	П.43			
155	Способ подстановки	П.43			
156	Способ подстановки	П.43			
157	Способ сложения	П.44			
158	Способ сложения	П.44			
159	Способ сложения	П.44			
160	Решение задач с помощью систем уравнений	П.45			

161	Решение задач с помощью систем уравнений	П.45			
162	Решение задач с помощью систем уравнений	П.45			
163	Решение задач с помощью систем уравнений	П.45			
164	Контрольная работа по алгебре № 9 «Системы линейных уравнений и их решения»				
Итоговое повторение курса алгебры					
165	Анализ контрольной работы. Повторение. Уравнения с одной переменной.				
166	Повторение. Сумма и разность многочленов. Произведение одночлена и многочлена. Произведение многочленов.				
167 168	Итоговое тестирование				
169	Повторение. Степень с натуральным показателем, ее свойства				
170	Повторение. Формулы сокращенного умножения				

Содержание тем учебного курса

1. Рациональные дроби (23 ч)

Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей.

Тождественные преобразования рациональных выражений. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график.

Основная цель – выработать умение выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Так как действия с рациональными дробями существенным образом опираются на действия с многочленами, то в начале темы необходимо повторить с учащимися преобразования целых выражений.

Главное место в данной теме занимают алгоритмы действий с дробями. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность, произведение и частное дробей всегда можно представить в виде дроби. Приобретаемые в данной теме умения выполнять сложение, вычитание, умножение и деление дробей являются опорными в преобразованиях дробных выражений. Поэтому им следует уделить особое внимание. Нецелесообразно переходить к комбинированным заданиям на все действия с дробями прежде, чем будут усвоены основные алгоритмы. Задания на все действия с дробями не должны быть излишне громоздкими и трудоемкими.

При нахождении значений дробей даются задания на вычисления с помощью калькулятора. В данной теме расширяются сведения о статистических характеристиках. Вводится понятие среднего гармонического ряда положительных чисел.

Изучение темы завершается рассмотрением свойств графика функции $y = \frac{k}{x}$.

2. Квадратные корни (19 ч)

Понятие об иррациональных числах. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень. Понятие о нахождении приближенного значения квадратного корня. Свойства квадратных корней. Преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$ ее свойства и график.

Основная цель – систематизировать сведения о рациональных числах и дать представление об иррациональных числах, расширив тем самым понятие о числе; выработать умение выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

В данной теме учащиеся получают начальное представление о понятии действительного числа. С этой целью обобщаются известные учащимся сведения о

рациональных числах. Для введения понятия иррационального числа используется интуитивное представление о том, что каждый отрезок имеет длину и потому каждой точке координатной прямой соответствует некоторое число. Показывается, что существуют точки, не имеющие рациональных абсцисс.

При введении понятия корня полезно ознакомить учащихся с нахождением корней с помощью калькулятора.

Основное внимание уделяется понятию арифметического квадратного корня и свойствам арифметических квадратных корней. Доказываются теоремы о корне из произведения и дроби, а также тождество $\sqrt{a^2} = |a|$, которые получают применение в преобразованиях выражений, содержащих квадратные корни. Специальное внимание уделяется освобождению от иррациональности в знаменателе дроби в выражениях вида $\frac{a}{\sqrt{b}}$, $\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}}$. Умение преобразовывать выражения, содержащие корни, часто используется как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии, алгебры и начал анализа.

Продолжается работа по развитию функциональных представлений учащихся. Рассматриваются функция $y = \sqrt{x}$, ее свойства и график. При изучении функции $y = \sqrt{x}$ показывается ее взаимосвязь с функцией $y = x^2$, где $x \geq 0$.

3. Квадратные уравнения (21 ч)

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным уравнениям и простейшим рациональным уравнениям.

Основная цель – выработать умения решать квадратные уравнения и простейшие рациональные уравнения и применять их к решению задач.

В начале темы приводятся примеры решения неполных квадратных уравнений. Этот материал систематизируется. Рассматриваются алгоритмы решения неполных квадратных уравнений различного вида.

Основное внимание следует уделить решению уравнений вида $ax^2 + bx + c = 0$, где $a \neq 0$, с использованием формулы корней. В данной теме учащиеся знакомятся с формулами Виета, выражающими связь между корнями квадратного уравнения и его коэффициентами. Они используются в дальнейшем при доказательстве теоремы о разложении квадратного трехчлена на линейные множители.

Учащиеся овладевают способом решения дробных рациональных уравнений, который состоит в том, что решение таких уравнений сводится к решению соответствующих целых уравнений с последующим исключением посторонних корней.

Изучение данной темы позволяет существенно расширить аппарат уравнений, используемых для решения текстовых задач.

4. Неравенства (20 ч)

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Погрешность и точность приближения. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Основная цель – ознакомить учащихся с применением неравенств для оценки значений выражений, выработать умение решать линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Свойства числовых неравенств составляют ту базу, на которой основано решение линейных неравенств с одной переменной. Теоремы о почленном сложении и умножении неравенств находят применение при выполнении простейших упражнений на оценку выражений по методу границ. Вводятся понятия абсолютной погрешности и точности приближения, относительной погрешности.

Умения проводить дедуктивные рассуждения получают развитие как при доказательствах указанных теорем, так и при выполнении упражнений на доказательства неравенств.

В связи с решением линейных неравенств с одной переменной дается понятие о числовых промежутках, вводятся соответствующие названия и обозначения. Рассмотрению систем неравенств с одной переменной предшествует ознакомление учащихся с понятиями пересечения и объединения множеств.

При решении неравенств используются свойства равносильных неравенств, которые разъясняются на конкретных примерах. Особое внимание следует уделить отработке умения решать простейшие неравенства вида $ax > b$, $ax < b$, остановившись специально на случае, когда $a < 0$.

В этой теме рассматривается также решение систем двух линейных неравенств с одной переменной, в частности таких, которые записаны в виде двойных неравенств.

5. Степень с целым показателем. Элементы статистики (11 ч)

Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа. Приближенный вычисления.

Основная цель – выработать умение применять свойства степени с целым показателем в вычислениях и преобразованиях.

В этой теме формулируются свойства степени с целым показателем. Метод доказательства этих свойств показывается на примере умножения степеней с одинаковыми основаниями. Дается понятие о записи числа в стандартном виде.

Приводятся примеры использования такой записи в физике, технике и других областях знаний.

Учащиеся получают начальные представления об организации статистических исследований. Они знакомятся с понятиями генеральной и выборочной совокупности. Учащимся предлагаются задания на нахождение по таблице частот таких статистических характеристик, как среднее арифметическое, мода, размах. Рассматривается вопрос о наглядной интерпретации статистической информации.

6. Повторение (11 ч)

1. Четырехугольники (14 ч.)

Многоугольник, выпуклый многоугольник, четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Трапеция. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства. Осевая и центральная симметрии.

Основная цель — изучить наиболее важные виды четырехугольников — параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапецию; дать представление о фигурах, обладающих осевой или центральной симметрией.

Доказательства большинства теорем данной темы и решения многих задач проводятся с помощью признаков равенства треугольников, поэтому, полезно их повторить в начале изучения темы.

Осевая и центральная симметрии вводятся не как преобразование плоскости, а как свойства геометрических фигур, в частности четырехугольников. Рассмотрение этих понятий как движений плоскости состоится в 9 классе.

2. Площадь (14 ч.)

Понятие площади многоугольника. Площади прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции. Теорема Пифагора.

Основная цель — расширить и углубить полученные в 5—6 классах представления учащихся об измерении и вычислении площадей; вывести формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; доказать одну из главных теорем геометрии — теорему Пифагора.

Вывод формул для вычисления площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции основывается на двух основных свойствах площадей, которые принимаются исходя из наглядных представлений, а также на формуле площади квадрата, обоснование которой не является обязательным для учащихся.

Нетрадиционной для школьного курса является теорема об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу. Она позволяет в дальнейшем дать простое доказательство признаков подобия треугольников. В этом состоит одно из преимуществ, обусловленных ранним введением понятия площади.

Доказательство теоремы Пифагора основывается на свойствах площадей и формулах для площадей квадрата и прямоугольника. Доказывается также теорема, обратная теореме Пифагора.

3. Подобные треугольники (19 ч.)

Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Основная цель — ввести понятие подобных треугольников; рассмотреть признаки подобия треугольников и их применения; сделать первый шаг в освоении учащимися тригонометрического аппарата геометрии.

Определение подобных треугольников дается не на основе преобразования подобия, а через равенство углов и пропорциональность сходственных сторон.

Признаки подобия треугольников доказываются с помощью теоремы об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу.

На основе признаков подобия доказывается теорема о средней линии треугольника, утверждение о точке пересечения медиан треугольника, а также два утверждения о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике. Дается представление о методе подобия в задачах на построение.

В заключение темы вводятся элементы тригонометрии — синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

4. Окружность (17 ч.)

Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная к окружности, ее свойство и признак. Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности.

Основная цель — расширить сведения об окружности, полученные учащимися в 7 классе; изучить новые факты, связанные с окружностью; познакомить учащихся с четырьмя замечательными точками треугольника.

В данной теме вводится много новых понятий и рассматривается много утверждений, связанных с окружностью. Для их усвоения следует уделить большое внимание решению задач.

Утверждения о точке пересечения биссектрис треугольника и точке пересечения серединных перпендикуляров к сторонам треугольника выводятся как следствия из теорем о свойствах биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку. Теорема о точке пересечения высот треугольника (или их продолжений) доказывается с помощью утверждения о точке пересечения серединных перпендикуляров.

Наряду с теоремами об окружностях, вписанной в треугольник и описанной около него, рассматриваются свойство сторон описанного четырехугольника и свойство углов вписанного четырехугольника.

5. Повторение. Решение задач (4ч.)

**Календарно-тематическое планирование
по математике (алгебра, геометрия) (8 класс)**

№ уро ка	Содержание материала	№ пункта, парагра фа	Дата проведения		Приме чание
			план	факт	
<i>Глава 1 Рациональные дроби (23)</i>					
1	Рациональные выражения	П.1,§1			
2	Рациональные выражения	П.1,§1			
3	Основное свойство дроби	П.2,§1			
4	Сокращение дробей.	П.2,§1			2.4.1
5	Сокращение дробей.	П.2,§1			2.4.1
6	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	П.3,§2			2.4.2
7	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.	П.3,§2			2.4.2
8	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	П.4,§2			2.4.2
9	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	П.4,§2			2.4.2
10	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	П.4,§2			2.4.2
11	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	П.4,§2			2.4.2
12	Контрольная работа №1 «Сумма и разность дробей»				
13	Умножение дробей.	П.5, §3			2.4.2
14	Возведение дроби в степень.	П.5, §3			2.4.2
15	Деление дробей	П.6, §3			2.4.2

16	Деление дробей	П.6, §3			2.4.2
17	Преобразование рациональных выражений.	П.7, §3			2.4.3
18	Преобразование рациональных выражений.	П.7,§3			2.4.3
19	Преобразование рациональных выражений.	П.7,§3			2.4.3
20	Преобразование рациональных выражений.	П.7,§3			2.4.3
21	Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	П.8,§3			5.1.7
22	Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	П.8,§3			5.1.7
23	Контрольная работа №2 «Произведение и частное дробей»				
Глава 5 Четырехугольники (14)					
24	Многоугольник. Выпуклый многоугольник	П.40, 41,§1			7.3.4
25	Многоугольник. Выпуклый многоугольник	П.40, 41,§1			7.3.4
26	Параллелограмм	П.43,§2			7.3.1
27	Признаки параллелограмма	П.44,§2			7.3.1
28	Признаки параллелограмма	П.45,§2			7.3.1
29	Трапеция	П.45,§2			7.3.3
30	Трапеция	П.45,§2			7.3.3
31	Трапеция	П.45,§2			7.3.3
32	Прямоугольник	П.47,§3			7.3.2
33	Ромб и квадрат	П.44,§3			7.3.2
34	Решение задач «Прямоугольник. Ромб. Квадрат»	П.46-47,§3			

35	Осевая и центральная симметрия	П.48,§3			7.1.6
36	Решение задач по теме «Четырехугольники»				
37	Контрольная работа №1 «Четырехугольники»				
Глава 2 Квадратные корни (19)					
38	Рациональные числа.	П.10,§4			
39	Иррациональные числа.	П.11,§4			1.4.5
40	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	П.12,§5			1.4.1
41	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	П.12,§5			1.4.1
42	Уравнение $x^2 = a$.	П.13,§5			
43	Нахождение приближенных значений квадратного корня	П.14,§5			1.4.3
44	Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график	П.15,§5			5.1.8
45	Квадратный корень из произведения и дроби.	П.16,§6			2.5.1
46	Квадратный корень из произведения и дроби.	П.16,§6			2.5.1
47	Квадратный корень из степени.	П.17,§6			2.5.1
48	Контрольная работа №3 «Свойства арифметического квадратного корня»				
49	Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня.	П.18,§7			
50	Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня.	П.18,§7			
51	Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня.	П.18,§7			
52	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	П.19,§7			2.5.1

53	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	П.19,§7			2.5.1
54	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	П.19,§7			2.5.1
55	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	П.19,§7			2.5.1
56	Контрольная работа №4 «Применение свойств арифметического квадратного корня»				
Глава 6 Площадь (14)					
57	Понятие площади многоугольника.	П.49, §1			7.5.4
58	Площадь прямоугольника	П.51, §1			7.5.4
59	Площадь параллелограмма	П.52, §2			7.5.5
60	Площадь треугольника	П.53, §2			7.5.7
61	Площадь треугольника	П.53, §2			7.5.7
62	Площадь трапеции	П.54, §2			7.5.6
63	Решение задач «Площадь многоугольников»				
64	Решение задач «Площадь многоугольников»				
65	Теорема Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора	П.55, 56,§3			7.2.3
66	Решение задач по теме «Теорема Пифагора»				
67	Решение задач по теме «Теорема Пифагора»				
68	Формула Герона. Решение задач на применение формулы Герона	П.57			
69	Решение задач «Формулы площадей многоугольников»				
70	Контрольная работа №2 «Площадь.				

	Теорема Пифагора»				
Глава 2 Квадратные уравнения (21)					
71	Неполные квадратные уравнения.	П.21,§8			
72	Неполные квадратные уравнения.	П.21,§8			
73	Формула корней квадратного уравнения.	П.22,§8			3.1.3
74	Формула корней квадратного уравнения.	П.22,§8			3.1.3
75	Формула корней квадратного уравнения.	П.22,§8			3.1.3
76	Формула корней квадратного уравнения.	П.22,§8			3.1.3
77	Решение задач с помощью квадратных уравнений	П.23,§8			
78	Решение задач с помощью квадратных уравнений	П.23,§8			
79	Теорема Виета	П.24,§8			
80	Теорема Виета	П.24,§8			
81	Контрольная работа №5 «Квадратное уравнение и его корни»				
82	Решение дробных рациональных уравнений.	П.25,§9			3.1.4
83	Решение дробных рациональных уравнений.	П.25,§9			3.1.4
84	Решение дробных рациональных уравнений.	П.25,§9			3.1.4
85	Решение дробных рациональных уравнений	П.25,§9			3.1.4
86	Решение задач с помощью рациональных уравнений	П.26,§9			
87	Решение задач с помощью	П.26,§9			

	рациональных уравнений				
88	Решение задач с помощью рациональных уравнений	П.26,§9			
89	Решение задач с помощью рациональных уравнений	П.26,§9			
90	Решение задач с помощью рациональных уравнений	П.26,§9			
91	Контрольная работа №6 «Дробные рациональные уравнения»				
Глава 7 Подобные треугольники (19)					
92	Пропорциональные отрезки	П.58 §1			
93	Определение подобных треугольников. Отношение площадей подобных треугольников	П.59,60, §1			7.2.9
94	Первый признак подобия треугольников	П.61,§2			7.2.9
95	Решение задач «Первый признак подобия треугольников»				
96	Второй признак подобия треугольников	П.62,§2			7.2.9
97	Третий признак подобия треугольников	П.63,§2			7.2.9
98	Решение задач «Признаки подобия треугольников»				
99	Контрольная работа №3 «Признаки подобия треугольников»				
100	Средняя линия треугольника	П.64,§3			
101	Решение задач «Средняя линия треугольника»				
102	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	П.65,§3			
103	Решение задач «Пропорциональные отрезки в прямоугольном				

	треугольнике»				
104	Решение задач на построение методом подобия				
105	Решение задач на построение методом подобия				
106	Практические приложения подобия треугольников	П.66,§3			
107	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника	П.68,§4			1.1.4.2
108	Значения синуса, косинуса и тангенса для углов в 30° , 45° и 60°	П.69,§4			
109	Решение задач «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»				
110	Контрольная работа №4 «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»				
Глава 4 Неравенства (20)					
111	Числовые неравенства.	П.28,§10			3.2.1
112	Числовые неравенства.	П.28,§10			3.2.1
113	Свойства числовых неравенств	П.29,§10			3.2.1
114	Свойства числовых неравенств	П.29,§10			3.2.1
115	Сложение и умножение числовых неравенств	П.30,§10			
116	Сложение и умножение числовых неравенств.	П.30,§10			
117	Погрешность и точность приближения.	П.31,§10			
118	Погрешность и точность приближения.	П.31,§10			
119	Контрольная работа №7 «Числовые неравенства и их свойства»				

120	Пересечение и объединение множеств.	П.32,§11			
121	Пересечение и объединение множеств.	П.32,§11			
122	Числовые промежутки.	П.33,§11			
123	Числовые промежутки.	П.33,§11			
124	Решение неравенств с одной переменной	П.34,§11			3.2.2
125	Решение неравенств с одной переменной	П.34,§11			3.2.2
126	Решение неравенств с одной переменной	П.34,§11			3.2.2
127	Решение систем неравенств с одной переменной.	П.35,§11			3.2.4
128	Решение систем неравенств с одной переменной.	П.35,§11			3.2.4
129	Решение систем неравенств с одной переменной.	П.35,§11			3.2.4
130	Контрольная работа №8 «Неравенства с одной переменной и их системы»				
<i>Глава 8 Окружность(17)</i>					
131	Взаимное расположение прямой и окружности	П.70,§1			7.4.2
132	Касательная к окружности	П.71,§1			7.4.3
133	Решение задач «Касательная к окружности»				
134	Градусная мера дуги окружности	П.72,§2			7.4.1
135	Теорема о вписанном угле	П.73,§2			
136	Решение задач «Теорема о вписанном угле»				
137	Решение задач «Теорема о вписанном угле»				
138	Свойства биссектрисы угла	П.74,§3			

139	Свойства серединного перпендикуляра к отрезку	П.75,§3			
140	Теорема о пересечении высот треугольника	П.76,§3			
141	Вписанная окружность	П.77,§4			7.4.4
142	Свойство описанного четырехугольника	П.77,§4			
143	Описанная окружность	П.78,§4			7.4.5
144	Свойство вписанного четырехугольника	П.78,§4			
145	Решение задач «Окружность»				
146	Решение задач «Окружность»				
147	Контрольная работа №5 «Окружность»				
<i>Глава 5 Степень с целым показателем. Элементы статистики (11)</i>					
148	Определение степени с целым отрицательным показателем	П.37,§12			
149	Определение степени с целым отрицательным показателем	П.37,§12			
150	Свойства степени с целым показателем.	П.38,§12			2.2.1
151	Свойства степени с целым показателем.	П.38,§12			2.2.1
152	Стандартный вид числа.	П.39,§12			
153	Стандартный вид числа.	П.39,§12			
154	Контрольная работа №9 «Степень с целым показателем и ее свойства»				
155	Сбор и группировка статистических данных	П.40,§12			
156	Сбор и группировка статистических данных	П.40,§12			
157	Наглядное представление	П.41,§12			

	статистической информации				
158	Наглядное представление статистической информации	П.41,§12			
<i>Повторение (4 + 8)</i>					
159	Повторение по теме «Четырехугольники»				
160	Повторение по теме «Треугольники»				
161	Повторение по теме «Треугольники»				
162	Повторение по теме «Окружность»				
163	Повторение. Рациональные дроби. Преобразование рациональных выражений.				
164	Повторение. Рациональные дроби. Преобразование рациональных выражений.				
165	Повторение. Квадратные корни и квадратные уравнения				
166- 167	Повторение. Решение задач с помощью составления квадратных уравнений				
168- 169	Итоговая контрольная работа				
169	Повторение. Неравенства				
170	Повторение. Неравенства				

Квадратичная функция (22 часа)

Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция $y = ax^2 + bx + c$, её свойства и график. Степенная функция.

Цель: расширить сведения о свойствах функций, ознакомить обучающихся со свойствами и графиком квадратичной функции.

В начале темы систематизируются сведения о функциях. Повторяются основные понятия: функция, аргумент, область определения функции, график. Даются понятия о возрастании и убывании функции, промежутках знакопостоянства. Тем самым создается база для усвоения свойств квадратичной и степенной функций, а также для дальнейшего углубления функциональных представлений при изучении курса алгебры и начал анализа.

Подготовительным шагом к изучению свойств квадратичной функции является также рассмотрение вопроса о квадратном трехчлене и его корнях, выделении квадрата двучлена из квадратного трехчлена, разложении квадратного трехчлена на множители.

Изучение квадратичной функции начинается с рассмотрения функции $y=ax^2$, её свойств и особенностей графика, а также других частных видов квадратичной функции – функции $y=ax^2+n$, $y=a(x-m)^2$. Эти сведения используются при изучении свойств квадратичной функции общего вида. Важно, чтобы обучающиеся поняли, что график функции $y = ax^2 + bx + c$ может быть получен из графика функции $y = ax^2$ с помощью двух параллельных переносов. Приёмы построения графика функции $y = ax^2 + bx + c$ отрабатываются на конкретных примерах. При этом особое внимание следует уделить формированию у обучающихся умения указывать координаты вершины параболы, ее ось симметрии, направление ветвей параболы.

При изучении этой темы дальнейшее развитие получает умение находить по графику промежутки возрастания и убывания функции, а также промежутки, в которых функция сохраняет знак.

Обучающиеся знакомятся со свойствами степенной функции $y=x^n$ при четном и нечетном натуральном показателе n . Вводится понятие корня n -й степени. Обучающиеся должны понимать смысл записей вида $\sqrt[3]{-27}$, $\sqrt[4]{81}$. Они получают представление о нахождении значений корня с помощью калькулятора, причем выработка соответствующих умений не требуется.

Уравнения и неравенства с одной переменной (14 часов)

Целые уравнения. Дробные рациональные уравнения. Неравенства второй степени с одной переменной. Метод интервалов.

Цель: систематизировать и обобщить сведения о решении целых и дробных рациональных уравнений с одной переменной, сформировать умение решать неравенства вида $ax^2 + bx + c > 0$ или $ax^2 + bx + c < 0$, где $a \neq 0$.

В этой теме завершается изучение рациональных уравнений с одной переменной. В связи с этим проводится некоторое обобщение и углубление сведений об уравнениях. Вводятся понятия целого рационального уравнения и его степени. Обучающиеся знакомятся с решением уравнений третьей степени и четвертой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательной переменной. Метод решения уравнений путем введения вспомогательных переменных будет широко использоваться в дальнейшем при решении тригонометрических, логарифмических и других видов уравнений.

Расширяются сведения о решении дробных рациональных уравнений. Учащиеся знакомятся с некоторыми специальными приемами решения таких уравнений.

Формирование умений решать неравенства вида $ax^2 + bx + c > 0$ или $ax^2 + bx + c < 0$, где $a \neq 0$, осуществляется с опорой на сведения о графике квадратичной функции (направление ветвей параболы, ее расположение относительно оси Ox).

Учащиеся знакомятся с методом интервалов, с помощью которого решаются несложные рациональные неравенства.

Уравнения и неравенства с двумя переменными (17 часов)

Уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. Неравенства с двумя переменными и их системы.

Цель - выработать умение решать простейшие системы, содержащие уравнение второй степени с двумя переменными, и текстовые задачи с помощью составления таких систем.

В данной теме завершается изучение систем уравнений с двумя переменными. Основное внимание уделяется системам, в которых одно из уравнений первой степени, а другое второй. Известный обучающимся способ подстановки находит здесь дальнейшее применение и позволяет сводить решение таких систем к решению квадратного уравнения.

Ознакомление обучающихся с примерами систем уравнений с двумя переменными, в которых оба уравнения второй степени, должно осуществляться с достаточной осторожностью и ограничиваться простейшими примерами.

Привлечение известных обучающимся графиков позволяет привести примеры графического решения систем уравнений. С помощью графических представлений можно наглядно показать обучающимся, что системы двух уравнений с двумя переменными второй степени могут иметь одно, два, три, четыре решения или не иметь решений.

Разработанный математический аппарат позволяет существенно расширить класс содержательных текстовых задач, решаемых с помощью систем уравнений.

Изучение темы завершается введением понятий неравенства с двумя переменными и системы неравенств с двумя переменными. Сведения о графиках уравнений с двумя переменными используются при иллюстрации множеств решений некоторых простейших неравенств с двумя переменными и их систем.

Прогрессии (15 часов)

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена и суммы первых n членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Цель: дать понятия об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.

При изучении темы вводится понятие последовательности, разъясняется смысл термина « n -й член последовательности», вырабатывается умение использовать индексное обозначение. Эти сведения носят вспомогательный характер и используются для изучения арифметической и геометрической прогрессий.

Работа с формулами n -го члена и суммы первых n членов прогрессий, помимо своего основного назначения, позволяет неоднократно возвращаться к вычислениям, тождественным преобразованиям, решению уравнений, неравенств, систем.

Рассматриваются характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий, что позволяет расширить круг предлагаемых задач.

Глава 5. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (13 часов)

Комбинаторное правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота и вероятность случайного события.

Цель: ознакомить обучающихся с понятиями перестановки, размещения, сочетания и соответствующими формулами для подсчета их числа; ввести понятия относительной частоты и вероятности случайного события.

Изучение темы начинается с решения задач, в которых требуется составить те или иные комбинации элементов и подсчитать их число. Разъясняется

комбинаторное правило умножения, которое исполняется в дальнейшем при выводе формул для подсчёта числа перестановок, размещений и сочетаний.

При изучении данного материала необходимо обратить внимание обучающихся на различие понятий «размещение» и «сочетание», сформировать у них умение определять, о каком виде комбинаций идет речь в задаче.

В данной теме обучающиеся знакомятся с начальными сведениями из теории вероятностей. Вводятся понятия «случайное событие», «относительная частота», «вероятность случайного события». Рассматриваются статистический и классический подходы к определению вероятности случайного события. Важно обратить внимание обучающихся на то, что классическое определение вероятности можно применять только к таким моделям реальных событий, в которых все исходы являются равновероятными.

6. Повторение(21час)

Цель: Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс алгебры основной общеобразовательной школы.

Векторы. Метод координат (18 часов)

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач.

Основная цель — научить учащихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками, что важно для применения векторов в физике; познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач.

Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число).

На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (11 часов)

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

Основная цель — развить умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

Синус и косинус любого угла от 0° до 180° вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников.

Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение длин векторов на косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач.

Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

Длина окружности и площадь круга (12 часов)

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

Основная цель — расширить знание учащихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления.

В начале темы дается определение правильного многоугольника и рассматриваются теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного $2n$ -угольника, если дан правильный n -угольник.

Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь — к площади круга, ограниченного окружностью.

Движения (8 часов)

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

Основная цель — познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.

Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движений основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффектных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач. Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и обратно. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

Начальные сведения из стереометрии (8 часов)

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Многогранники: призма, параллелепипед, пирамида, формулы для вычисления их объемов. Тела и поверхности вращения: цилиндр, конус, сфера, шар, формулы для вычисления их площадей поверхностей и объемов.

Основная цель — дать начальное представление о телах и поверхностях в пространстве; познакомить учащихся с основными формулами для вычисления площадей поверхностей и объемов тел.

Рассмотрение простейших многогранников (призмы, параллелепипеда, пирамиды), а также тел и поверхностей вращения (цилиндра, конуса, сферы, шара) проводится на основе наглядных представлений, без привлечения аксиом стереометрии. Формулы для вычисления объемов указанных тел выводятся на основе принципа Кавальери, формулы для вычисления площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса получаются с помощью разверток этих поверхностей, формула площади сферы приводится без обоснования.

Об аксиомах геометрии (2 часа)

Беседа об аксиомах геометрии.

Основная цель — дать более глубокое представление о системе аксиом планиметрии и аксиоматическом методе.

В данной теме рассказывается о различных системах аксиом геометрии, в частности о различных способах введения понятия равенства фигур.

Повторение. Решение задач (9ч.)

**Календарно-тематическое планирование
по математике (алгебра, геометрия) – 9 класс**

№ урока	Содержание учебного материала	№ пункта, параграфа	Примерные сроки проведения		Подготовка к ГИА
			план	факт	
Глава I. Квадратичная функция (22)					
1	Функция. Область определения и область значений функции.	П.1,§1			5.1.1
2	Функция. Область определения и область значений функции	П.1			5.1.1
3	Свойства функций	П.2			5.1.2
4	Свойства функций.	П.2			5.1.2
5	Свойства функций.	П.2			5.1.2
6	Квадратный трехчлен и его корни	П.3,§2			2.3.4
7	Квадратный трехчлен и его корни	П.3			2.3.4
8	Разложение квадратного трехчлена на множители	П.4			2.3.3
9	Разложение квадратного трехчлена на множители	П.4			2.3.3
10	Контрольная работа по алгебре № 1 «Функции и их свойства. Квадратный трехчлен»				
11	Функция $y = ax^2$, ее график и свойства	П.5,§3			5.1.7

12	Функция $y = ax^2$, ее график и свойства	П.5, §3			5.1.7
13	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$	П.6			
14	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$	П.6			
15	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$	П.6			
16	Построение графика квадратичной функции	П.7			5.1.7
17	Построение графика квадратичной функции	П.7			5.1.7
18	Построение графика квадратичной функции	П.7			5.1.7
19	Степенная функция.	П.8 §4			
20	Корень n -ой степени	П.9			
21	Корень n -ой степени	П.9			
22	Контрольная работа по алгебре №2 «Квадратичная функция»				
Глава IX. Векторы. Глава X. Метод координат (18 часов)					
23	Понятие вектора. Равенство векторов	П.79, 80 §1			7.6.1 7.6.2
24	Откладывание вектора от данной точки.	П.81, §1			
25	Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма.	П.82, 83, §2			7.6.3
26	Сумма нескольких векторов	П.84, §2			7.6.3
27	Вычитание векторов	П.85, §2			7.6.3
28	Произведение вектора на число.	П.86, §3			
29	Применение векторов к решению задач.	П.87, §3			
30	Средняя линия трапеции	П.88, §3			

31	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	П.89,§1			7.6.5
32	Координаты вектора	П.90,§1			7.6.6
33	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца	П.91,§2			
34	Простейшие задачи в координатах.	П.92,§2			6.2.2 6.2.3
35	Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности.	П.93, 94, §3			6.2.5
36	Решение задач. Уравнение окружности.				
37	Уравнение прямой.	П.95,§3			6.2.4
38	Взаимное расположение двух окружностей	П.96			7.4.2
39	Решение задач. Метод координат.				
40	Контрольная работа по геометрии №1 по теме "Метод координат"				
Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной (14 часов)					
41- 42	Целое уравнение и его корни.	П.12,§5			
43- 47	Дробные рациональные уравнения	П.13			
48- 51	Решение неравенств второй степени с одной переменной.	П.14,§6			3.2.5
52- 53	Решение неравенств методом интервалов.	П.15			
54	Контрольная работа по алгебре №3» Уравнения и				

	<i>неравенства с одной переменной»</i>				
Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (11 часов)					
55	Синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество	П.97, 98 §1			7.2.10 7.2.11
56	Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки. Решение задач	П.98, 99 §1			
57	Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки. Решение задач	П.98, 99, §1			
58	Теорема о площади треугольника. Теорема синусов	П.100, 101, §2			7.2.11
59	Теорема косинусов.	П.102,§2			7.2.11
60	Решение треугольников.	П. 103,§2			
61	Решение треугольников	П.103,§2			
62	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	П.105, 106,§3			7.6.4 7.6.7
63	Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов	П.107, 108, §3			
64	Решение задач. Скалярное произведение в координатах				
65	Контрольная работа по геометрии № 2 по теме "Соотношения между				

	<i>сторонами и углами треугольника".</i>				
Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными (17 часов)					
66-67	Уравнение с двумя переменными и его график	П.17,§7			6.2.5
68-70	Графический способ решения систем уравнений	П.18			6.2.6
71-74	Решение систем уравнений второй степени	П.19			
75-77	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	П.20			
78-79	Неравенства с двумя переменными.	П.21,§8			6.2.7
80-81	Системы неравенств с двумя переменными	П.22,§8			
82	Контрольная работа по алгебре №4 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»				
Глава XII. Длина окружности и площадь круга (12 часов)					
83	Правильный многоугольник. Окружность, описанная около правильного многоугольника	П.109, 110, §1			7.4.6
84	Окружность, вписанная в правильный многоугольник	П.111,§1			7.4.6
85	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	П.112, §1			7.3.5

86	Построение правильных многоугольников	П.113,§1			
87	Длина окружности.	П.114,§2			7.5.2
88	Площадь круга	П.115,§2			7.5.8
89	Площадь кругового сектора	П.116, §2			7.5.8
90	Решение задач. Длина окружности, площадь круга				
91	Решение задач. Длина окружности, площадь круга				
92	Решение задач по материалу главы XII				
93	Решение задач по материалу главы XII				
94	Контрольная работа по геометрии №3 по теме "Длина окружности и площадь круга".				
Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 часов)					
95	Последовательности.	П.24,§9			4.1.1
96-98	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии	П.25			4.2.1
99-101	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.	П.26			4.2.2
102	Контрольная работа по алгебре №5 «Арифметическая прогрессия»				
103-105	Определение геометрической прогрессии.	П.27,			4.2.3

	Формула n-го члена геометрической прогрессии	§10			
106-108	Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии	П.28			4.2.4
109	Контрольная работа по алгебре №6 «Геометрическая прогрессия»				
Глава XIII. Движения (8 часов)					
110	Отображение плоскости на себя.	П.113,§1			7.1.6
111	Понятие движения.	П.114,§1			7.1.6
112	Понятие движения.	П.114,§1			7.1.6
113	Параллельный перенос.	П.116,§2			7.1.6
114	Поворот	П.117,§2			7.1.6
115	Поворот	П.117,§2			7.1.6
116	Решение задач по теме «Движение»				
117	Контрольная работа по геометрии №4 по теме "Движение".				
Глава V. Элементы комбинаторики (13 часов)					
118-119	Примеры комбинаторных задач.	П.30, §11			
120-121	Перестановки.	П.31			
122-123	Размещения	П.32			
124-126	Сочетания.	П.33			

127-129	Относительная частота случайного события. Вероятность равновозможных событий	П.34, §12			8.2.1 8.2.2
130	Контрольная работа по алгебре №7»Элементы комбинаторики»				
Глава XIV. Начальные сведения из стереометрии (8 часов) Об аксиомах планиметрии (2 часа)					
131	Предмет стереометрии Многогранник	П.122, 123,§1			
132	Призма Параллелепипед	П.124, 125, §1			
133	Объем тела. Свойства прямоугольного параллелепипеда	П.126, 127,§1			
134	Пирамида	П.128, §1			
135	Цилиндр	П.129, §2			
136	Конус	П.130, §2			
137	Сфера. Шар	П.131, §2			
138	Сфера. Шар. Решение задач	П.131, §2			
139	Об аксиомах планиметрии.				
140	Об аксиомах планиметрии.				
Повторение (12+9 часов)					
141	Повторение. Нахождение значения числового выражения. Проценты				
142	Повторение. Значение выражения, содержащего степень и арифметический корень. Прогрессии.				
143	Повторение. Тождественные				

	преобразования рациональных алгебраических выражений				
144-145	Повторение. Тождественные преобразования дробно-рациональных и иррациональных выражений				
146-147	Повторение. Линейные, квадратные, биквадратные и дробно-рациональные уравнения				
148-149	Повторение. Решение текстовых задач на составление уравнений				
150	Повторение. Решение систем уравнений				
151-152	Повторение. Решение текстовых задач на составление систем уравнений				
153-154	Повторение. Линейные неравенства с одной переменной и системы				
155-156	Повторение. Неравенства и системы неравенств с одной переменной второй степени				
157	Повторение. Решение неравенств методом интервалов				
158-159	Повторение. Функция, ее свойства и график				
160-161	Повторение «Треугольник»				

162	Повторение по теме "Окружность".				
163	Повторение по теме "Окружность".				
164	Повторение по теме "Четырёхугольники, многоугольники»				
165	Повторение по теме "Четырёхугольники, многоугольники»				
166 167	Итоговая контрольная работа				
168	Повторение по темам "Векторы, метод координат, движения»				
169	Повторение по темам "Векторы, метод координат, движения»				
170	Обобщающий урок				

Уровни подготовки учащихся и критерии успешности обучения по математике.

Уровни	Оценка	Теория	Практика
<p>1</p> <p><u>Узнавание</u></p> <p>Алгоритмическая деятельность с подсказкой</p>	«3»	<p><u>Распознавать</u> объект, находить нужную формулу, признак, свойство и т.д.</p>	<p><u>Уметь</u> выполнять задания по образцу, на непосредственное применение формул, правил, инструкций и т.д.</p>
<p>2</p> <p><u>Воспроизведение</u></p> <p>Алгоритмическая деятельность без подсказки</p>	«4»	<p><u>Знать</u> формулировки всех понятий, их свойства, признаки, формулы.</p> <p><u>Уметь</u> воспроизвести доказательства, выводы, устанавливать взаимосвязь, выбирать нужное для выполнения данного задания</p>	<p><u>Уметь</u> работать с учебной и справочной литературой, выполнять задания, требующие несложных преобразований с применением изучаемого материала</p>
<p>3</p> <p><u>Понимание</u></p> <p>Деятельность при отсутствии явно выраженного алгоритма</p>	«5»	<p><u>Делать</u> логические заключения, составлять алгоритм, модель несложных ситуаций</p>	<p><u>Уметь</u> применять полученные знания в различных ситуациях. <u>Выполнять</u> задания комбинированного характера, содержащих несколько понятий.</p>
4		В совершенстве <u>знать</u> изученный материал,	<u>Уметь</u> применять знания в любой нестандартной

<p><u>Овладение умственной самостоятельностью</u></p> <p>Творческая исследовательская деятельность</p>	<p>«5»</p>	<p>свободно ориентироваться в нем. <u>Иметь</u> знания из дополнительных источников. Владеть операциями логического мышления. <u>Составлять</u> модель любой ситуации.</p>	<p>ситуации. <u>Самостоятельно выполнять</u> творческие исследовательские задания. <u>Выполнять</u> функции консультанта.</p>
---	------------	--	---

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Отметка «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

➤ работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Отметка «1» ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Контроль ЗУН предлагается при проведении математических диктантов, практических работ, самостоятельных работ обучающего и контролирующего вида, контрольных работ.

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

1. Нормативные документы: Примерная программа основного общего образования по математике

Алгебра. Сборник рабочих программ. 7 – 9 класс: учеб. пособие для общеобразовательных организаций. Составитель Т.А. Бурмистрова – М: «Просвещение», 2016 г.

Геометрия. Сборник рабочих программ. 7 – 9 класс: учеб. пособие для общеобразовательных организаций. Составитель Т.А. Бурмистрова – М: «Просвещение», 2016 г.

2. Учебники: по алгебре для 7-9 классов

- УМК Ю.Н.Макарычев « Алгебра» 7-9
- Геометрия 7-9 классы. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.

3. Научная, научно-популярная, историческая литература.

4. Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).

5. Печатные пособия: Портреты выдающихся деятелей математики.

6. Информационные средства

- Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики.
- Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.

7. Технические средства обучения

- Мультимедийный компьютер.
- Мультимедийный проектор.

- Интерактивная доска.

8. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование

- Доска магнитная .
- Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.
- Комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).
- Комплект для моделирования (цветная бумага, картон, калька, клей, ножницы, пластилин).

Для отражения количественных показателей используется следующая система символических обозначений:

Д – демонстрационный экземпляр в одном экземпляре,

К – полный комплект (исходя из реальной наполняемости класса),

Ф – комплект для фронтальной работы (1 экз. на двух учащихся),

П – комплект, необходимый для практической работы в группах.

№ п/п 1	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения 2	Основная школа			Примечания 6
1. БИБЛИОТЕЧНЫЙ ФОНД (КНИГОПЕЧАТНАЯ ПРОДУКЦИЯ)					
1.1	Стандарт основного общего образования по математике	Д			+
1.2	Стандарт среднего (полного) общего образования по математике (базовый уровень)		Д		+
1.3	Стандарт среднего (полного) общего образования по математике (профильный уровень)			Д	+
1.4	Примерная программа основного общего образования по математике	Д			+
1.5	Примерная программа среднего (полного) общего образования на базовом уровне по математике		Д		+

1.6	Примерная программа среднего (полного) общего образования на профильном уровне по математике			Д	+
1.7	Авторские программы по курсам математики	Д	Д	Д	+
1.9	Учебник по алгебре, геометрии для 7-9 классов	К			+
1.18	Дидактические материалы по алгебре, геометрии для 7-9 классов	Ф			+
1.25	Сборник контрольных работ по алгебре, геометрии для 7-9 классов	Ф			+
1.32	Научная, научно-популярная, историческая литература	П	П	П	+
1.33	Справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.)	П	П	П	+
1.34	Методические пособия для учителя	Д	Д	Д	+
2.	ПЕЧАТНЫЕ ПОСОБИЯ				
2.3	Таблицы по алгебре для 7-9 классов	Д			+
2.5	Портреты выдающихся деятелей математики	Д	Д	Д	
3.	ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ СРЕДСТВА				
3.1	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики	Д/П	Д/П	Д/П	+
4.	ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ				
4.1	Мультимедийный компьютер	Д	Д	П	+
4.2	Сканер	Д	Д	Д	-

4.3	Принтер лазерный	Д	Д	Д	-
4.5	Мультимедиапроектор	Д	Д	Д	+
5.	УЧЕБНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ				
5.1	Аудиторная доска с магнитной поверхностью и набором приспособлений для крепления таблиц	Д	Д	Д	+
5.2	Доска магнитная с координатной сеткой	Д	Д	Д	+
5.3	Комплект инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30 ⁰ , 60 ⁰), угольник (45 ⁰ , 45 ⁰), циркуль	Д	Д	Д	+
6.	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ МЕБЕЛЬ				
6.1	Компьютерный стол	Д	Д	Д	+
6.2	Шкаф секционный для хранения оборудования	Д	Д	Д	+
6.3	Шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного оборудования (с остекленной средней частью)	Д	Д	Д	+
6.4	Стенд экспозиционный	Д	Д	Д	-
6.5	Ящики для хранения таблиц	Д	Д	Д	+
6.6	Штатив для таблиц	Д	Д	Д	-

Цифровые образовательные ресурсы

1. Живая математика. Институт новых технологий.
2. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». Первое сентября.
3. Уроки математики с применением информационных технологий. 5-11 классы.

Образовательные сайты

