

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СЛАВНЫЙ

«Рассмотрено»

Руководитель МО

*Селиф Винокушина О. Н.*

Протокол № 1

от « 29 » 08 2022 г.

«Согласовано»

Зам. директора по УВР

С. С. Рослякова

*С. С. Рослякова* 130.08.22



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«МАТЕМАТИКА. Алгебра. Геометрия»

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Учитель              | Кузина Евгения Васильевна |
| Класс                | 5-9                       |
| Всего часов в год    | 875                       |
| Всего часов в неделю | 5                         |

г. Славный, 2022

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для основной школы разработана в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта основного общего образования и на основе Примерная программа основного общего образования по математике, фундаментального ядра содержания образования, и учитывает ее основные цели и задачи;

Данная программа разработана с учетом преемственности учебной программы по математике начальной школы, и позволяет учащимся продолжить математическое образование на другом уровне.

Рабочая программа составлена с учетом авторской программы по математике для предметной линии учебников Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина и др. (математика 5-6 классы); Ю.Н. Макарычева (алгебра 7-9 классы); Л.С. Атанасян и др. (геометрия 7-9 классы) под редакцией Т.А. Бурмистровой.- М.: Просвещение, 2018 год.

Рабочая программа ориентирована на использование учебников

| Автор/ авторский коллектив        | Название учебника | Класс | Издательство |
|-----------------------------------|-------------------|-------|--------------|
| Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин и др. | Математика        | 5     | Просвещение  |
| Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин и др. | Математика        | 6     | Просвещение  |
| Ю.Н. Макарычев и др               | Алгебра           | 7     | Просвещение  |
| Ю.Н. Макарычев и др               | Алгебра           | 8     | Просвещение  |
| Ю.Н. Макарычев и др               | Алгебра           | 9     | Просвещение  |
| Л.С.Атанасян и др.                | Геометрия         | 7-9   | Просвещение  |
|                                   |                   |       |              |

### Цели:

- Овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.
- Интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности; ясность, точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- Формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- Воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

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

1) *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;

2) *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;

3) *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. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к основной школе. Программа регламентирует объем материала, обязательного для изучения в основной школе, а также дает примерное его распределение между 5—6 и 7—9 классами.

Содержание математического образования в основной школе включает следующие разделы: *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 раздела «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 раздела «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 распределенно — 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.

## **Описание места учебного курса в учебном плане**

В учебном плане предмет «Математика» в 5—6 классах является интегрированным, а в 7—9 классах делится на «Алгебра» и «Геометрия».

Базисный учебный (образовательный) план на изучение математики в основной школе отводит 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 875 уроков.

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

| Классы       | Предметы математического цикла | Количество часов на ступени основного образования |
|--------------|--------------------------------|---|
| 5-6          | Математика                     | 350   |
| 7-9          | Алгебра                        | 315   |
|              | Геометрия                      | 210   |
| <b>Всего</b> |                                | <b>875</b>  |

Предмет «Математика» в 5—6 классах включает арифметический материал, элементы алгебры и геометрии, а также элементы вероятностно-статистической линии.

Предмет «Алгебра» включает некоторые вопросы арифметики, развивающие числовую линию 5—6 классов, собственно алгебраический материал, элементарные функции, а также элементы вероятностно-статистической линии.

В рамках учебного предмета «Геометрия» традиционно изучаются, евклидова геометрия, элементы векторной алгебры, геометрические преобразования.

В силу новизны для школы вероятностно – статистического материала и отсутствия методических традиций возможна вариативность при его структурировании. Начало изучения соответствующего материала может быть отнесено и к 5—6, и к 7—9 классам. Кроме того, его изложение возможно как в рамках курса алгебры, так и в виде отдельного модуля. Последний вариант может быть реализован только при условии увеличения числа часов на математику по сравнению с инвариантной частью Базисного учебного плана.

## 2. Планируемые результаты обучения

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета.**

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

1) *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;

2) *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;

3) *в предметном направлении:*

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

- 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.

### **Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа**

Выпускник научится:

- понимать особенности десятичной системы счисления;
- оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;
- 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:*

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

### **Действительные числа**

Выпускник научится:

- использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

*Выпускник получит возможность:*

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

Измерения, приближения, оценки

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность:*

- *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;*
- *понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.*

### **Алгебраические выражения**

Выпускник научится:

- оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;

- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- выполнять разложение многочленов на множители.

*Выпускник получит возможность научиться:*

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

### **Уравнения**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность:*

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

### **Неравенства**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность научиться:*

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

### **Основные понятия. Числовые функции**

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- 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:*

- 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.);
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

## **Числовые последовательности**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность научиться:*

- решать комбинированные задачи с применением формул  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- понимать арифметическую и геометрическую прогрессию 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.*

## **Наглядная геометрия**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность:*

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

## **Геометрические фигуры**

Выпускник научится:

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;

- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

*Выпускник получит возможность:*

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

### **Измерение геометрических величин**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность научиться:*

- вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;
- применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

### **Координаты**

Выпускник научится:

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

*Выпускник получит возможность:*

- овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;

- *приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;*
- *приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».*

### **Векторы**

Выпускник научится:

- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- 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;
- вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

*Выпускник получит возможность:*

- *овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;*
- *приобрести опыт выполнения проектов на тему «применение векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства».*

## **3. Содержание основного общего образования по учебному предмету**

### **АРИФМЕТИКА (250 ч)**

**Натуральные числа.** Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий. Степень с натуральным показателем.

Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическими способами.

Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком.

**Дроби.** Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичные дроби. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Проценты; нахождение процентов от величины и величины по ее процентам. Отношение; выражение отношения в процентах. Пропорция; основное свойство пропорции.

Решение текстовых задач арифметическими способами.

**Рациональные числа.** Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число как отношение  $\frac{m}{n}$ , где  $m$  - целое число,  $n$  — натуральное число. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий. Степень с целым показателем.

**Действительные числа.** Квадратный корень из числа. Корень третьей степени.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$  и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

**Измерения, приближения, оценки.** Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени 10 — в записи числа.

Приближенное значение величины, точность приближения. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### АЛГЕБРА (200 ч)

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Степень с натуральным показателем и ее свойства. 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 многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трехчлен; разложение квадратного трехчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и ее свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

**Уравнения.** Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений.

Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

**Неравенства.** Числовые неравенства и их свойства.

Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.

### ФУНКЦИИ (65 ч)

**Основные понятия.** Зависимости между величинами. Представление зависимостей формулами. Понятие функции.

Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

**Числовые функции.** Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, ее график и свойства. Квадратичная функция, ее график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ .

**Числовые последовательности.** Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена.

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.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА (50 ч)

**Описательная статистика.** 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.

**Случайные события и вероятность.** 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.

**Комбинаторика.** Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

## ГЕОМЕТРИЯ (255 ч)

**Наглядная геометрия.** Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Правильные многоугольники. Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.

Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины.

Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квадрата. Приближенное измерение площадей фигур на клетчатой бумаге. Равновеликие фигуры.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур.

**Геометрические фигуры.** Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; 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. Замечательные точки треугольника.

Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

**Координаты.** Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

**Векторы.** Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА (10 ч)

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.

**Элементы логики.** Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ...*, *в том и только в том случае*, логические связки *и*, *или*.

## МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

(Содержание раздела вводится по мере изучения других вопросов)

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л. Магницкий. Л. Эйлер.

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

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

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

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

От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение с помощью циркуля и линейки. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачевский. История пятого постулата.

Софизмы, парадоксы.

*Резерв времени — 55 ч*

Особенностью тематического планирования является то, что в нем содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, на организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, на использование современных технологий.

**4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

**МАТЕМАТИКА 5—6 классы**  
**(350 ч)**

| Основное содержание по темам  | Характеристика основных учебных действий)  |
|---|--|
| 1   |  |
| <b>1. Натуральные числа (50 ч)</b>  |  |
| <p>Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий. Понятие о степени с натуральным показателем. Квадрат и куб числа. Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическими способами. Делители и кратные. Наибольший общий делитель; наименьшее общее кратное. Свойства делимости. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком</p> | <p><b>Описывать</b> свойства натуральных числа, сравнивать вычисления с натуральными числами.<br/><b>Формулировать</b> свойства натуральных чисел с помощью букв, преобразовывать выражения.<br/><b>Анализировать и осмысливать</b> условие, <b>извлекать</b> несущественное условие с помощью схем и логическую цепочку полученный ответ, <b>осуществлять</b> проверку соответствия условию. <b>Формулировать</b> признаки кратного, простого числа делимости. <b>Доказывать</b> истинность утверждения о делимости числа (четные и нечетные, делители).<br/><b>Исследовать</b> простейшие числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера)</p> |
| <b>2. Дроби (120 ч)</b>   |  |
| <p>Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части. Десятичные дроби. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной. Отношение. Пропорция; основное свойство пропорции. Проценты; нахождение процентов от величины и величины по ее процентам; выражение отношения в процентах. Решение текстовых задач арифметическими способами</p>                       | <p><b>Моделировать</b> в графическом виде задачи, связанные с понятием дроби.<br/><b>Записывать</b> с помощью букв правила действий с обыкновенными дробями, сравнивать обыкновенные дроби, сравнивать вычисления с обыкновенными десятичными дробями. <b>Представлять</b> десятичных и десятичные в виде обыкновенных дроби.<br/><b>Использовать</b> эквивалентные дроби в сравнении, при вычислении обыкновенных вычислений. <b>Объяснять</b>, что такое дроби в виде дробей и дроби обыкновенных дроби информации (в СМИ), содержание</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>интерпретировать их. <b>Применять</b> на практике. <b>Решать</b> задачи (исходя из реальной практики), и использовать понятия <i>отрицательное условие</i>, <b>извлекать</b> несложное условие с помощью схематической логическую цепочку полученный ответ, <b>осуществлять</b> соответствие условию. Применять связанные со свойствами действительности примеры (в том числе с использованием</p> |
| <b>3. Рациональные числа (40 ч)</b>  |   |
| <p>Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Изображение чисел точками координатной прямой; геометрическая интерпретация модуля числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий</p>   | <p><b>Приводить</b> примеры положительных и отрицательных чисел, выше — ниже координатной прямой положительное и отрицательное числа. <b>Характеризовать</b> свойства рациональных чисел. <b>Формулировать</b> свойства действий с рациональными числами, преобразования числовых выражений с рациональными числами, <b>выполнять</b> вычисления с рациональными числами.</p>                         |
| <b>4. Измерения, приближения, оценки. Зависимости между величинами (20 ч)</b>  |   |
| <p>Примеры зависимостей между величинами <i>скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость</i> и др. Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам.<br/>Решение текстовых задач арифметическими способами</p>  | <p><b>Выражать</b> одни единицы измерения в других (метры в километрах, минуты в часах).<br/><b>Округлять</b> натуральные числа до заданного разряда прикидку и оценку в ходе вычислений.<br/><b>Моделировать</b> несложные зависимости и выполнять вычисления по формулам.<br/><b>Использовать</b> знания о зависимостях между величинами для решения текстовых задач</p>                            |
| <b>5. Элементы алгебры (25 ч)</b>  |   |
| <p>Использование букв для обозначения чисел, для записи свойств арифметических действий.<br/>Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения.<br/>Уравнение, корень уравнения. Нахождение неизвестных компонентов арифметических действий.<br/>Декартовы координаты на плоскости. Построение точки по ее координатам, определение координат точки на плоскости</p> | <p><b>Читать</b> и записывать буквенные выражения по условию задачи.<br/><b>Вычислять</b> числовое значение буквенного выражения заданных значениях букв.<br/><b>Составлять</b> уравнения и решать уравнения на основе арифметических действий.<br/><b>Строить</b> на координатной плоскости точки по координатам; <b>определять</b> координаты точек</p>   |
| <b>6. Описательная статистика. Вероятность. Комбинаторика (20 ч)</b>   |   |

|  |   |
|--|---|
| <p>Представление данных в виде таблиц, диаграмм.</p> <p>Понятие о случайном опыте и событии. Достоверное и невозможное события. Сравнение шансов.</p> <p>Решение комбинаторных задач перебором вариантов</p> | <p><b>Извлекать</b> информацию вычисления по табличным наибольшим и наименьшим.</p> <p><b>Выполнять</b> сбор информации в виде таблиц компьютерных программ. достоверных и невозможных наступления событий; использованием словосочетаний.</p> <p><b>Выполнять</b> перебор всех объектов или комбинаций заданным условиям</p> |
|--|---|

### 7. Наглядная геометрия (45 ч)

|  |   |
|--|---|
| <p>Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, правильный многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, виды треугольников. Изображение геометрических фигур. Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Длина отрезка, ломаной. Периметр многоугольника. Единицы измерения длины. Измерение длины отрезка, построение отрезка заданной длины. Угол. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.</p> <p>Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника и площадь квадрата. Равновеликие фигуры.</p> <p>Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники, правильные многогранники. Примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса.</p> <p>Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда и объем куба.</p> <p>Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Изображение симметричных фигур</p> | <p><b>Распознавать</b> на чертежах фигуры, конфигурации.</p> <p><b>Приводить</b> примеры аналогичных фигур в окружающем мире. <b>Изображать</b> геометрические фигуры и с использованием инструментов и сравнивать геометрические фигуры на инструментах и сравнивать.</p> <p><b>Строить</b> отрезки заданной длины, углы заданной величины с помощью транспортира. Единицы измерения длины, площади, объема: квадрат, сантиметр, квадратный сантиметр, кубический сантиметр и площади прямоугольников, квадрата, куба.</p> <p><b>Выражать</b> одни единицы измерения в другие.</p> <p><b>Изготавливать</b> простейшие модели геометрических тел, распознавать развертки куба, конуса. <b>Рассматривать</b> простейшие развертки тел, получаемые путем предположения, <b>определять</b> их вид.</p> <p><b>Вычислять</b> объемы тел, используя формулы объема параллелепипеда. <b>Выражать</b> объемы в кубических единицах, другие.</p> <p><b>Исследовать</b> и описывать свойства фигур (плоских и пространственных), проводить измерение. <b>Моделировать</b> геометрические объекты на бумагу, пластилин, проволоку, проводить моделирование и экспериментирование с объектами.</p> <p><b>Находить</b> в окружающей среде симметричные фигуры.</p> <p><b>Решать</b> задачи на вычисление периметра, площади многоугольников, градусной меры углов.</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>прямоугольников, объемов куба. <b>Выделять</b> в условиях решения, <b>строить</b> логические цепочки, <b>полученный</b> результат с использованием формул. <b>Изображать</b> равные фигуры.</p>   |
| <i>Резерв времени - 30 ч</i>   |  |
| <b><u>АЛГЕБРА 7-9 КЛАССЫ (315ч)</u></b>  |  |
| <b>1. Действительные числа (15 ч)</b>  |  |
| <p>Расширение множества натуральных чисел до множества целых, множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение <math>\frac{m}{n}</math> —, где <math>m</math> — целое число, а <math>n</math> — натуральное число.</p> <p>Степень с целым показателем. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа <math>\sqrt{2}</math> и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. Множество действительных чисел; представление действительных чисел в виде бесконечных десятичных дробей. Сравнение действительных чисел. Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками координатной прямой. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.</p> | <p><b>Описывать</b> множество действительных чисел, соотношение между действительными числами, <b>упорядочивать</b> рациональные и иррациональными числами, показателем. <b>Формулировать</b> свойства степеней и корней числа. <b>Использовать</b> графический способ нахождения квадратных корней. <b>Вычислять</b> значения квадратных корней, используя при необходимости свойства квадратных корней. <b>Формулировать</b> свойства степеней; находить значения степеней, используя калькулятор. <b>Признавать</b> рациональные и иррациональные числа точками координатной прямой. <b>Упорядочивать</b> действительные числа. <b>Использовать</b> десятичные приближения рациональных чисел. <b>Использовать</b> термины речи обозначения и графическое изображение теоретико-множественную</p> |
| <b>2. Измерения, приближения, оценки. (10ч)</b>  |  |
| <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><b>Находить, анализировать</b> характеристики объектов окружающего мира. <b>Использовать</b> запись чисел в виде степеней 10. <b>Сравнивать</b> числа и величины, используя степени 10. <b>Использовать</b> разные способы вычисления, делать выводы о точности значения. <b>Выполнять</b> вычисления. <b>Выполнять</b> прикидку и оценку результатов вычислений</p>  |
| <b>3. Введение в алгебру (8 ч)</b>   |  |

|  |  |
|--|--|
| <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><b>Выполнять</b> элементарные операции с буквами; <b>применять</b> буквы для утверждений; <b>составлять</b> предложения на заданным словесно, рисунком; <b>вычислять</b> алгебраические суммы и произведения подобных слагаемых, раскрывать скобки; <b>Вычислять</b> числовое значение выражения в области допустимых значений</p>  |
| <p><b>4. Многочлены (45 ч)</b></p>   |  |
| <p>Степень с натуральным показателем и ее свойства. 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. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители</p> | <p><b>формулировать, записывать</b> формулы сокращенного умножения; <b>обосновывать</b> свойства степени; <b>применять</b> свойства степени при вычислениях; <b>Выполнять</b> действия с многочленами; <b>Выводить</b> формулы сокращенного умножения; <b>применять</b> формулы сокращенного умножения в преобразованиях выражений; <b>выяснять</b> возможность разложения квадратного трехчлена в произведение линейных множителей; <b>Применять</b> различные преобразования</p> |
| <p><b>5. Алгебраические дроби (22 ч)</b></p>   |  |
| <p>Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и ее свойства. Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств</p>  | <p><b>Формулировать</b> основное свойство дроби; <b>применять</b> его для преобразования алгебраическими дробями; <b>выяснять</b> возможность разложения многочлена, дробное — в произведение; <b>Формулировать</b> основное свойство степени с целым показателем; <b>Формулировать</b> основное свойство дроби; <b>иллюстрировать</b> примерами; <b>применять</b> свойства степени при вычислениях</p>  |
| <p><b>6. Квадратные корни (12 ч)</b></p>   |  |
| <p>Понятия квадратного корня, арифметического квадратного корня. Уравнение вида <math>x^2=a</math>. Свойства арифметических квадратных корней: корень из произведения, частного, степени; тождества <math>(\sqrt{a})^2 = a</math>, где <math>a \geq 0</math>, <math>\sqrt{a^2}= a </math> Применение свойств квадратных корней для преобразования числовых выражений и вычислений</p>  | <p><b>Доказывать</b> свойства квадратного корня; <b>применять</b> их для преобразования выражений, содержащих квадратные корни; <b>исследовать</b> геометрические и физические задачи, сводящиеся к решению уравнения <math>x^2 = a</math>; находить точные и приближенные значения</p>  |
| <p><b>7. Уравнения с одной переменной (38 ч)</b></p>   |  |
| <p>Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений,</p>  | <p><b>Распознавать</b> линейные и квадратные уравнения; <b>Решать</b> линейные и квадратные уравнения, сводящиеся к линейным; <b>исследовать</b> квадратное уравнение; <b>Исследовать</b> квадратное уравнение по коэффициентам; <b>Решать</b> квадратные уравнения</p>  |

|   |  |
|---|--|
| <p>сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степени разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим способом</p>  | <p>переходить от словесной алгебраической модели составленного уравнения; и</p>  |
| <p><b>8. Системы уравнений (30 ч)</b></p>   |  |
| <p>Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Примеры решения уравнений в целых числах. 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. Решение текстовых задач алгебраическим способом.</p> <p>Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными, угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений (парабола, гипербола, окружность). Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными</p> | <p><b>Определять</b>, является ли уравнение с двумя переменными; <b>приводить</b> уравнение с двумя переменными к каноническому виду. <b>Решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы. <b>Решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы. <b>Решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Строить</b> графики уравнений с двумя переменными; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Строить</b> графики уравнений с двумя переменными; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Строить</b> графики уравнений с двумя переменными; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> |
| <p><b>9. Неравенства (20 ч)</b></p>   |  |
| <p>Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы линейных неравенств с одной переменной</p>   | <p><b>Формулировать</b> свойства неравенств; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем неравенств, используя различные методы.</p> <p><b>Формулировать</b> свойства неравенств; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем неравенств, используя различные методы.</p> <p><b>Формулировать</b> свойства неравенств; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем неравенств, используя различные методы.</p>   |
| <p><b>10. Зависимости между величинами (15 ч)</b></p>   |  |
| <p>Зависимость между величинами. Представление зависимостей между величинами в виде формул. Вычисления по формулам. Прямая пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент пропорциональности; свойства. Примеры прямо пропорциональных зависимостей. Обратная пропорциональная зависимость: задание формулой, коэффициент обратной пропорциональности; свойства. Примеры обратных пропорциональных зависимостей. Решение задач на прямую пропорциональную и обратную пропорциональную зависимости</p>  | <p><b>Составлять</b> формулы, выражающие зависимости между величинами; <b>вычислять</b> значения величин по формулам; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Составлять</b> формулы, выражающие зависимости между величинами; <b>вычислять</b> значения величин по формулам; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Составлять</b> формулы, выражающие зависимости между величинами; <b>вычислять</b> значения величин по формулам; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p>   |
| <p><b>11. Числовые функции (35 ч)</b></p>   |  |
| <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 функций. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы, функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Линейная функция, ее</p>  | <p><b>Вычислять</b> значения функции; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Вычислять</b> значения функции; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p> <p><b>Вычислять</b> значения функции; <b>решать</b> задачи, связанные с решением систем уравнений, используя различные методы.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>график и свойства. Квадратичная функция, ее график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций</p> $y = \sqrt{x}, y = \sqrt[3]{x}, y =  x $   | <p>связанных с рассмотрением выполнения знаков симметрии конструкции с использованием функций, для исследования графиков функций в зависимости от входящих в формулу.</p> <p><b>Использовать</b> компьютерные функции, для исследования графиков функций в зависимости от входящих в формулу.</p> <p><b>Показывать</b> схематически графики функций вида <math>y = ax^2 + c</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math> входящих в формулы.</p> <p><b>описывать</b> их свойства</p>   |
| <p><b>12. Числовые последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии (15 ч)</b></p>   |  |
| <p>Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена. 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><b>Применять</b> индексные обозначения с использованием терминов арифметической и геометрической последовательности. <b>Вычислять</b> n-й член заданных формулой n-го члена прогрессий.</p> <p><b>Устанавливать</b> закономерности, если известны первые члены последовательности точками.</p> <p><b>Распознавать</b> арифметическую и геометрическую прогрессии в различных способах задания прогрессий, рассуждений формулы n-го члена геометрической прогрессии и геометрической прогрессии, формулы суммы n членов прогрессий.</p> <p><b>Рассматривать</b> графики, иллюстрирующие изменение членов геометрической прогрессии в зависимости от n графически. <b>Решать</b> задачи в числе задачи из реальной жизни.</p> |
| <p><b>13. Описательная статистика (10 ч)</b></p>   |  |
| <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><b>Извлекать</b> информацию о вычислениях по табличным данным, находить наибольшие и наименьшие значения.</p> <p><b>Представлять</b> информацию о диаграммах, в том числе о гистограммах.</p> <p><b>Приводить</b> примеры чисел (например, т. д.), <b>находить</b> среднее арифметическое.</p> <p><b>Приводить</b> содержательные описания данных (уровень осадков, определение границ климата).</p>  |
| <p><b>14. Случайные события и вероятность (15 ч)</b></p>   |  |
| <p>Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию</p>  | <p><b>Проводить</b> случайные эксперименты, компьютерного моделирования</p>  |

|  |   |
|--|---|
| вероятности. Вероятности противоположных событий. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности  | <b>Вычислять</b> частоту случаев с помощью частоты, получение вероятностей событий, в частности маловероятных событий.  |
| <b>15. Элементы комбинаторики (10 ч)</b>   |   |
| Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал   | <b>Выполнять</b> перебор всех объектов или комбинаций умножения для решения задач комбинаторики (диагонали матриц, шифров, паролей и т. п.). Перестановки и выполнение задачи на вычисление вероятности   |
| <b>16. Множества. Элементы логики (5 ч)</b>  |   |
| 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. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна. Понятия о равносильности, следовании, употребление логических связок <i>если ..., то ..., в том и только том случае</i> . Логические связки <i>и, или</i> | <b>Приводить</b> примеры конечных множеств, объединения и пересечения несложных классификаций объектов, символика и язык при решении задач. <b>Иллюстрировать</b> примеры. <b>Использовать</b> логические связки <i>если ..., то ..., в том и только том случае</i> и <i>и, или</i> |
| <i>Резерв времени — 10 ч</i>   |   |

## ГЕОМЕТРИЯ.

7-9 классы (210ч.)

| Основное содержание по темам  | Характеристика основных учебных действий)  |
|---|--|
| <b>1. Прямые и углы (15ч)</b>   |  |
| 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 пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и | <b>Формулировать</b> определения угла, прямого, смежных и вертикальных углов; определения параллельных и перпендикулярных прямых; перпендикулярности |

перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Геометрическое место точек. Метод геометрических мест точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку

перпендикуляра к отрезку; и рисунках. **Объяснять, приводить** примеры геометрии. **аксиому** параллельных прямых, теоремы, выражающие свойства и признаки параллельности. **перпендикуляра к прямой, свойствах биссектрисы угла.** **Решать** задачи на построение. **Выделять** в условии задачи условие задачи, **проводить** построения. **Сопоставлять** полученные результаты

## 2. Треугольники (65 ч)

Треугольники. Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. 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 треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; 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. Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений

**Формулировать** определение тупоугольного, равнобедренного, равностороннего, свойства, высоты, медианы, биссектрисы, **распознавать** и **изображать** в рисунках. **Формулировать** признаки равенства треугольников. **Формулировать** и доказывать признаки подобия треугольников. **Объяснять** признаки подобия треугольников. **Формулировать** признаки равенства треугольников. **Формулировать** и доказывать теорему о признаках подобия. **Формулировать** определение косинуса, тангенса и котангенса. **Формулировать** определение котангенса. **Выводить** формулы для синуса, косинуса, тангенса, котангенса. **Доказывать** теорему Пифагора. **Формулировать** и доказывать тождество. По значениям одного из тригонометрических функций **вычислять** значения других. **Формулировать** и доказывать теорему синусов. **Формулировать** и доказывать теорему косинусов. **Исследовать** свойства серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений. **Исследовать** свойства компьютерных программ. **Доказывать** теорему косинусов и вычислять значения тригонометрических функций. **Моделировать** задачи на рисунке, **проводить** построения. **Опираясь** на данные условия задачи

|  |  |
|--|--|
|  | рассуждения. <b>Интерпретировать</b> сопоставлять его с условием задачи  |
| <b>3. Четырехугольники (20 ч)</b>  |  |
| Четырехугольник. Параллелограмм, теоремы о свойствах сторон, углов и диагоналей параллелограмма и его признаки. Прямоугольник, теорема о равенстве диагоналей прямоугольника. Ромб, теорема о свойстве диагоналей. Квадрат. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция  | <b>Формулировать</b> определение квадрата, ромба, трапеции, трапеции, средней линии трапеции в чертежах и рисунках. <b>Формулировать</b> свойства и признаки параллелограмма, ромба, трапеции. <b>Исследовать</b> свойства фигур с помощью компьютерных программ. <b>Доказывать</b> теоремы с помощью доказательства и вычисления. <b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа или построения в ходе решения задачи. <b>Интерпретировать</b> полученные результаты по условию задачи  |
| <b>4. Многоугольники (10 ч)</b>  |  |
| Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника  | <b>Распознавать</b> многоугольники. <b>Приводить</b> примеры многоугольников. <b>Доказывать</b> теорему о сумме углов. <b>Исследовать</b> свойства многоугольников с помощью программ. <b>Решать</b> задачи на построение. <b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа. <b>Проводить</b> дополнительные построения. <b>Интерпретировать</b> полученные результаты по условию задачи   |
| <b>5. Окружность и круг (20 ч)</b>   |  |
| Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. 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. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника | <b>Формулировать</b> определение окружности, центрального и вписанного угла, вписанного угла, окружности, углов, связанные с ними. <b>Доказывать</b> теоремы о свойствах окружности. <b>Изображать</b> взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. <b>Определять</b> вписанные и описанные многоугольники; окружности, вписанные в многоугольник, описанные около многоугольника. <b>Исследовать</b> свойства фигур с помощью компьютерных программ. <b>Доказывать</b> теоремы с помощью доказательства и вычисления. <b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа или построения в ходе решения задачи. <b>Интерпретировать</b> полученные результаты по условию задачи. |

|   |  |
|---|--|
| <b>6. Геометрические преобразования (10 ч)</b>  |  |
| Понятие о равенстве фигур. Понятие движения: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии   | <b>Объяснять и иллюстрировать</b><br><b>Строить</b> равные и симметричные фигуры. <b>Исследовать</b> перенос и поворот. <b>Исследовать</b> ютерных программ. <b>Выполнять</b> преобразований на плоскости  |
| <b>7. Построения с помощью циркуля и линейки (5 ч)</b>  |  |
| Построения с помощью циркуля и линейки  | <b>Решать</b> задачи на построение<br><b>Находить</b> условия существования точек, необходимых для построения фигуры<br>что построенная фигура удовлетворяет<br>число решений задачи при   |
| <b>8. Измерение геометрических величин (25 ч)</b>   |  |
| Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр многоугольника. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Длина окружности, число $\pi$ ; длина дуги окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности. Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади 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 | <b>Объяснять и иллюстрировать</b><br><b>Формулировать</b> определение расстояния от точки до прямой, между параллельными прямыми<br><b>Объяснять</b> свойства дуг окружности<br><b>Формулировать</b> соответствующие формулы для площади дуги окружности, равновеликих и равносоставленных фигур<br>площадей прямоугольника, параллелограмма, трапеции, а также формулы для площади треугольника<br>две стороны и угол между ними<br><b>Находить</b> площадь многоугольника, круга, сектора<br>четырёхугольники. <b>Объяснять</b> свойства площадей подобных фигур<br>величин, градусной меры угла<br>треугольников и многоугольников<br>круга. Опираясь на данные формулы<br>применения необходимых формул<br><b>Использовать</b> формулы для нахождения площадей<br>в ходе решения. <b>Интерпретировать</b> результаты<br>ставлять его с условием задачи |
| <b>9. Координаты (10 ч)</b>   |  |
| Декартовы координаты на плоскости. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности  | <b>Объяснять и иллюстрировать</b><br>координат. <b>Выводить</b> и <b>использовать</b> формулы для нахождения координат середины отрезка, расстояния между точками, уравнения прямой и окружности. <b>Выполнять</b> доказательства с помощью координатного метода   |
| <b>10. Векторы (10 ч)</b>   |  |
| 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 векторов   | <b>Формулировать</b> определение длины (модуля) вектора, <b>Вычислять</b> длину и косинус угла между векторами. <b>Выполнять</b> операции с векторами  |

|  |   |
|--|---|
|  | по темам использования<br>вычисления и доказательства   |
| <b>11. Элементы логики ( 5 ч )</b>   |   |
| Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример | <b>Воспроизводить</b> формулы, несложные определения, формулировки и доказательства, несложные доказательства обоснований на определениях |
| <i>Резерв времени —15ч</i>   |   |