**Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 5-9 классов соответствует:

* Федеральному государственному общеобразовательному стандарту основного общего образования, утверждённому приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897;
* Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. №1577 « О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования
* Примерной рабочей программе общеобразовательных учреждений «Математика» 5 класс (авторы: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников М.: Просвещение, 2016). 6 класс (авторы: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников М.: Просвещение, 2016г.). Для 7-9 классов (авторы Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.Н. Нешков, С.Б. Суворова Ю.Н., составитель Т.А. Бурмистрова – М: «Просвещение», 2012г. – с. 22-26) и  примерной программы общеобразовательных учреждений по геометрии 7–9 классы(авторы: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др., составитель Т.А. Бурмистрова – М: «Просвещение», 2012г.),  к учебному комплексу для 7-9 классов.

Программа учебного предмета “ Математика ” рассчитана на обучение с 5-го по 9-й класс по 5 часов в неделю:

5 класс- 175 часов (5 часов в неделю);

6 класс-175 часов (5 часов в неделю);

7 класс: алгебра-121 час; геометрия-54 часа;

8 класс: алгебра-105 часа; геометрия-70часов;

9 класс: алгебра-102 часа; геометрия-68 часов;

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

**I.*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;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих соци­альную мобиль­ность, способ­ность принимать самостоятель­ные решения;

**II *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;

**III *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.

**Задачи**:

* овладеть системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучении смежных дисциплин;
* способствовать интеллектуальному развитию, формировать качества, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственные математической деятельности: ясности и точности мысли, интуиции, логического мышления, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
* формировать представления об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средствах моделирования явлений и процессов;
* воспитывать культуру личности, отношение к математики как части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

1. ***Планируемые результаты изучения математики в 5-9 классах.***

**Предметные результаты** освоения курса математики на уровне основного общего образования предполагают, что у учащегося сформированы:

* формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления: осознание роли математики в развитии России и мира; возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;
* развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений: оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях; решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи; нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношение двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины; решение логических задач;
* развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений: оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число; использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений; использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач; выполнение округления чисел в соответствии с правилами; сравнение чисел; оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;
* овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат: выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения; решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;
* овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей: определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости; нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции; построение графика линейной и квадратичной функций; оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
* овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений: оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля; выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;
* формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач: оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; проведение доказательств в геометрии; оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости; решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;
* овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений: формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события; решение простейших комбинаторных задач; определение основных статистических характеристик числовых наборов; оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях; наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях; умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
* развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах: распознавание верных и неверных высказываний; оценивание результатов вычислений при решении практических задач; выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях; использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов; решение практических задач с применением простейших свойств фигур; выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;
* формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
* формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;
* развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;
* формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
* формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;
* для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л.Брайля; владение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.; умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения; владение основным функционалом программы невизуального доступа к информации на экране ПК, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;
* для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: владение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений; умение использовать персональные средства доступа.

**Выпускник научится в 5 - 6 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне):**

* оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
* задавать множества перечислением их элементов;
* находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* распознавать логически некорректные высказывания.

## Числа:

* оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число;
* использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;
* использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
* выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
* сравнивать рациональные числа**.**

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
* выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
* составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

## Статистика и теория вероятностей:

* представлять данные в виде таблиц, диаграмм;
* читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.

## Текстовые задачи:

* решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
* строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
* осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
* составлять план решения задачи;
* выделять этапы решения задачи;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
* решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
* решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
* находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
* решать несложные логические задачи методом рассуждений.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку).

## Наглядная геометрия. Геометрические фигуры.

* оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* решать практические задачи с применением простейших свойств фигур.

## Измерения и вычисления:

* выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
* вычислять площади прямоугольников.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади прямоугольников;
* выполнять простейшие построения и измерения на местности, необходимые в реальной жизни.

## История математики.

* описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей.

## Выпускник получит возможность научиться в 5-6 классах (для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях):

**Элементы теории множеств и математической логики:**

* оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,
* определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* распознавать логически некорректные высказывания;
* строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики.

### Числа:

* понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
* выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;
* использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;
* выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;
* находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач;
* оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
* выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
* составлять числовые выражения и оценивать их значения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

## Уравнения и неравенства:

* оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство.

## Статистика и теория вероятностей

* оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,
* извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;
* составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений.

## Текстовые задачи:

* решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
* использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
* знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
* моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
* выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
* исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
* решать разнообразные задачи «на части»,
* решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
* осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение); выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов.

## Наглядная геометрия. Геометрические фигуры:

* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.

## Измерения и вычисления:

* выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
* вычислять площади прямоугольников, квадратов, объемы прямоугольных параллелепипедов, кубов.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков прямоугольной формы, объемы комнат;
* выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
  + оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

## История математики:

* + характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

## Выпускник научится в 7 - 9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне):

**Элементы теории множеств и математической логики:**

* + оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
  + задавать множества перечислением их элементов;
  + находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
  + оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
  + приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

## Числа:

* + оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
  + использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
  + использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
  + выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
  + оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
  + распознавать рациональные и иррациональные числа;
  + сравнивать числа. В повседневной жизни и при изучении других предметов:
  + оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
  + выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
  + составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

## Тождественные преобразования:

* + выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
  + выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
  + использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
  + выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + понимать смысл записи числа в стандартном виде;
  + оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

## Уравнения и неравенства:

* + оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
  + проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
  + решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
  + решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
  + проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
  + решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
  + изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

## Функции:

* + находить значение функции по заданному значению аргумента;
  + находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
  + определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
  + по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
  + строить график линейной функции;
  + проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
  + определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;
  + оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
  + решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

## Статистика и теория вероятностей:

* + иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
  + решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
  + представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
  + читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
  + определять основные статистические характеристики числовых наборов;
  + оценивать вероятность события в простейших случаях;
  + иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
  + иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
  + сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
  + оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.
  + решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
  + строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
  + осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
  + составлять план решения задачи;
  + выделять этапы решения задачи;
  + интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
  + знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
  + решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
  + решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
  + находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
  + решать несложные логические задачи методом рассуждений.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).

## Геометрические фигуры:

* + оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
  + извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
  + применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
  + решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

**Измерения и вычисления:**

* + выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
  + применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
  + применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

## Геометрические построения:

* + изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

## Геометрические преобразования:

* + строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + распознавать движение объектов в окружающем мире;
  + распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

## Векторы и координаты на плоскости:

* + оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
  + определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

## История математики:

* + описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
  + знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
  + понимать роль математики в развитии России.

## Методы математики:

* + выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
  + приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

## Выпускник получит возможность научиться в 7 - 9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углубленном уровнях:

**Элементы теории множеств и математической логики:**

* + оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
  + изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
  + определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
  + задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
  + оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);
  + строить высказывания, отрицания высказываний.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
  + использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

## Числа:

* + оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
  + понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
  + выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;
  + выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
  + сравнивать рациональные и иррациональные числа;
  + представлять рациональное число в виде десятичной дроби
  + упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
  + находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
  + выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
  + составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
  + записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

## Тождественные преобразования:

* + оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
  + выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
  + выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
* выделять квадрат суммы и разности одночленов;
* раскладывать на множители квадратный трехчлен;
* выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
* выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
* выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
* выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
* выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

## Уравнения и неравенства:

* + оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
  + решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
  + решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
  + решать дробно-линейные уравнения;
  + решать простейшие иррациональные уравнения;
  + решать уравнения вида xn  a ;
  + решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
  + использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
  + решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
  + решать несложные квадратные уравнения с параметром;
  + решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
  + решать несложные уравнения в целых числах.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
  + выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
  + выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
  + уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

## Функции:

* + оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
  + строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности.

## Текстовые задачи:

* решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
* использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
* различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
* знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
* моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
* выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
* уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
* анализировать затруднения при решении задач;
* выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;
* исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
* решать разнообразные задачи «на части»,
* решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
* осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
* владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
* решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
* решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
* решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
* решать несложные задачи по математической статистике;
* овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
* решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
* решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.

## Статистика и теория вероятностей:

* оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
* извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
* составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
* оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
* применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
* оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
* представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
* решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторик

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
* определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
* оценивать вероятность реальных событий и явлений.

## Геометрические фигуры:

* оперировать понятиями геометрических фигур;
* извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
* применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
* формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
* доказывать геометрические утверждения;
* владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

## Отношения:

* оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
* применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
* характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.

## Измерения и вычисления:

* оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;
* проводить простые вычисления на объемных телах;
* формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* проводить вычисления на местности;
* применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.

## Геометрические построения:

* изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;
* свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,
* выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;
* изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;
* оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

## Преобразования:

* оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;
* строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;
* применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

## Векторы и координаты на плоскости:

* оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
* выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;
* применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

## История математики:

* характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
* понимать роль математики в развитии России.

## Методы математики:

* используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
* выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
* использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## Выпускник получит возможность научиться в 7 - 9 классах для успешного продолжения образования на углубленном уровне:

**Элементы теории множеств и математической логики:**

* свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;
* задавать множества разными способами;
* проверять выполнение характеристического свойства множества;
* свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);
* строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* строить рассуждения на основе использования правил логики;
* использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

## Числа:

* вободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
  + доказывать свойства квадратных корней и корней степени n;
  + выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n;
  + свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
  + выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. 

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
  + выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
  + выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

## Уравнения и неравенства:

* + свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
  + решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
  + знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
  + понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
  + владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
  + анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
  + свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
  + использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
  + исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
  + решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
  + использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
  + конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

## Статистика и теория вероятностей:

* + свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
  + выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
  + вычислять числовые характеристики выборки;
  + свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
  + свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
  + свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
  + знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
  + использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
  + решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
  + анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
  + оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

## Текстовые задачи:

* + различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
  + знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
  + моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
  + выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
  + уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
  + анализировать затруднения при решении задач;
  + выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
  + интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
  + изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
  + анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
  + исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
  + решать разнообразные задачи «на части»;
  + решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
  + объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
  + владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
  + решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
  + решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
  + решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
  + решать несложные задачи по математической статистике;
  + овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учетом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
  + решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета;
  + конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

## Геометрические фигуры:

* + исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
  + решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
  + формулировать и доказывать геометрические утверждения.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

## Отношения:

* + владеть понятием отношения как метапредметным;
  + свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
  + использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

## Измерения и вычисления:

* + свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;
  + самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

## Геометрические построения:

* + оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
  + владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
  + проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + выполнять построения на местности;
  + оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

## Преобразования:

* + оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
  + оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;
  + использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
  + пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
  + выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;
  + использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

## В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* + использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

## История математики:

* + понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;
  + рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

## Методы математики:

* + владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
  + владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
  + характеризовать произведения искусства с учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

**2.Содержание основного общего образования по математике**

Арифметика

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 m/n, где т — целое число, п — 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 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

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

Основные понятия.

Зависимости между величинами. 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 функции у = IxI

Числовые последовательности.

Понятие числовой по­следовательности. Зада­ние последовательности рекуррентной форму­лой и формулой л-го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы л-го члена арифмети­ческой и геометрической прогрессий, суммы первых п членов. Изобра­жение членов арифметиче­ской и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненци­альный рост. Сложные про­центы.

Вероятность и статистика

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

**Основные свойства простейших геометрических фигур**

Начальные понятия планиметрии. Геометрические фигуры. Точка и прямая. Отрезок, длина отрезка и её свойства. Полуплоскость. Полупрямая. Угол, величина угла и её свойства. Треугольник. Равенство отрезков, углов, треугольников. Параллельные прямые. Теоремы и доказательства. Аксиомы.

**Смежные и вертикальные углы** Смежные и вертикальные углы и их свойства. Перпендикулярные прямые. Биссектриса угла и её свойства.

**Признаки равенства треугольников** Признаки равенства треугольников. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Равнобедренный треугольник и его свойства.

**Сумма углов треугольника** Параллельные прямые. Основное свойство параллельных прямых. Признаки параллельности прямых. Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

**Геометрические построения**

Окружность. Касательная к окружности и её свойства. Окружность, описанная около треугольника. Окружность, вписанная в треугольник. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Основные задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

**Четырехугольники**

Определение четырехугольника. Параллелограмм и его свойства. Признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства. Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника. Трапеция. Средняя линия трапеция. Пропорциональные отрезки. Основная цель – дать учащимся систематизированные сведения о четырехугольниках и их свойствах.

**Теорема Пифагора**

Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Теорема Пифагора. Неравенство треугольника. Перпендикуляр и наклонная. Соотношение между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Значения синуса, косинуса и тангенса некоторых углов.

**Декартовы координаты на плоскости**

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты середины отрезка. Расстояние между точками. Уравнения прямой и окружности. Координаты пересечения прямых. График линейной функции. Пересечение прямых с окружностью. Синус, косинус, тангенс углов от 0° до 180°.

**Движение**

Движение и его свойства. Симметрия относительно точки и прямой. Поворот. Параллельный перенос и его свойства. Понятие о равенстве фигур.

**Векторы**

Вектор. Абсолютная величина и направление вектора. Равенство векторов. Координаты вектора. Сложение векторов и его свойства. Умножение вектора на число [Коллинеарные векторы] Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. [Проекция на ось. Разложение вектора по координатным осям.]

**Движения.**

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

**Об аксиомах геометрии.**

Беседа об аксиомах геометрии.

**Начальные сведения из стереометрии.**

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.

Логика и множества

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

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. X. 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 правиль­ных многоугольников. Трисек­ция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа л. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер. Н. И. Лобачев­ский. История пя­того постулата.

Софизмы, парадоксы.

**3. Тематическое планирование.**

**Структура курса (5 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел (глава) | количество  часов |
| 1 | Повторение изученного в 4 классе | 3 |
| 2 | Линии | 7 |
| 3 | Натуральные числа и шкалы | 11 |
| 4 | Действия с натуральными числами | 25 |
| 5 | Использование свойств действий при вычислениях | 14 |
| 6 | Углы и многоугольники | 6 |
| 7 | Делимость чисел | 15 |
| 8 | Треугольники и четырехугольники | 9 |
| 9 | Дроби | 21 |
| 10 | Действия с дробями | 35 |
| 11 | Многогранники | 8 |
| 12 | Таблицы и диаграммы | 7 |
| 13 | Повторение | 9 |
| 14 | Резервные часы | 6 |
|  | Итого | 175 |

**График контрольных работ (5 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | количество  часов |
| 1 | Входная контрольная работа |  |
| 2 | Контрольная работа № 1 по теме «Натуральные числа » | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2по теме «Действия с натуральными числами ». | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 3 по теме «Использование свойств действий при вычислениях ». | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 по теме «Делимость чисел». | 1 |
| 6 | Контрольная работа № 5 по теме «Обыкновенные дроби». | 1 |
| 7 | Контрольная работа № 6 по теме «Сложение и вычитание дробных чисел» | 1 |
| 8 | Контрольная работа № 7 по теме «Умножение и деление дробей» | 1 |
| 9 | Контрольная работа № 8 по теме «Таблицы и диаграммы». | 1 |
| 10 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого | 10 |

**Структура курса (6 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | РАЗДЕЛ (глава) | количество  часов |
| 1 | Обыкновенные дроби и проценты | 20 |
| 2 | Прямые на плоскости и в пространстве | 6 |
| 3 | Десятичные дроби | 8 |
| 4 | Действия с десятичными дробями | 32 |
| 5 | Окружность | 8 |
| 6 | Отношения и проценты | 16 |
| 7 | Симметрия | 8 |
| 8 | Выражения, формулы, уравнения | 15 |
| 9 | Целые числа | 14 |
| 10 | Множества. Комбинаторика | 8 |
| 11 | Рациональные числа | 16 |
| 12 | Многоугольники и многогранники | 9 |
| 13 | Итоговое повторение курса математики 6 класса | 10 |
| 14 | Резервные часы | 5 |
|  | Итого | **175** |

**График контрольных работ (6 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | количество  часов |
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 1 по теме «Обыкновенные дроби». | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2 по теме «Сложение и вычитание десятичных дробей». | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 3 по теме «Действия с десятичными дробями». | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 по теме «Отношения и проценты». | 1 |
| 6 | Контрольная работа № 5 по теме «Буквы и формулы». | 1 |
| 7 | Контрольная работа № 6 по теме «Целые числа» | 1 |
| 8 | Контрольная работа № 7 по теме «Рациональные числа» | 1 |
| 9 | Контрольная работа № 8 по теме  «Итоговая контрольная работа». | 1 |
|  | Итого | 9 |

**Структура курса по алгебре (7 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел (глава) | количество  часов |
| 1 | Повторение изученного в 6 классе | 4 |
| 2 | Выражения, тождества, уравнения | 21 |
| 3 | Функции | 11 |
| 4 | Степень с натуральным показателем | 13 |
| 5 | Многочлены | 17 |
| 6 | Формулы сокращенного умножения | 23 |
| 7 | Системы линейных уравнений | 18 |
| 8 | Повторение | 14 |
| 9 | Резервные часы | 3 |
|  | Итого | **121** |

**График контрольных работ по алгебре (7 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа №1 по теме «Выражения. Тождества. Уравнения» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2 по теме «Функции». | 1 |
| 4 | Контрольная работа №3 по теме «Степень с натуральным показателем» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 по теме «Многочлены». | 1 |
| 6 | Контрольная работа №5 по теме «Формулы сокращенного умножения» | 1 |
| 7 | Контрольная работа №6 по теме «Преобразование многочленов» | 1 |
| 8 | Контрольная работа №7 по теме «Системы линейных уравнений» | 1 |
| 9 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого | 9 |

**Структура курса по геометрии (7 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Глава I. Начальные геометрические сведения | 6 |
| 2 | Глава II. Треугольники | 15 |
| 3 | Глава III. Параллельные прямые | 8 |
| 4 | Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника | 21 |
| 5 | Повторение. Решение задач | 4 |
| 6 | Итого | 54 |

**График контрольных работ по геометрии (7 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Контрольная работа № 1 «Начальные сведенья геометрии» | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 «Треугольники» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 «Параллельные прямые » | 1 |
| 4 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого | 4 |

**Структура курса по алгебре (8 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Глава 1. Рациональные дроби | 22 |
| 2 | Глава 2. Квадратные корни | 20 |
| 3 | Глава 3. Квадратные уравнения | 19 |
| 4 | Глава 4. Неравенства | 21 |
| 5 | Глава 5. Степень с целым показателем | 18 |
| 6 | Повторение | 5 |
| 7 | Итого | 105 |

**График контрольных работ по алгебре (8 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во  Часов |
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа №1 по теме: «Рациональные дроби». | 1 |
| 3 | Контрольная работа №2 по теме: «Квадратные корни» | 1 |
| 4 | Контрольная работа №3 по теме «Квадратные уравнения» | 1 |
| 5 | Контрольная работа №4 по теме «Неравенства» | 1 |
| 6 | Контрольная работа №5 по теме «Степень числа». | 1 |
| 7 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого | 7 |

**Структура курса по геометрии (8 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Глава 5. Четырехугольники | 14 |
| 2 | Глава 6. Площадь | 14 |
| 3 | Глава 7. Подобные треугольники | 20 |
| 4 | Глава 8. Окружность | 16 |
| 5 | Повторение. | 4 |
|  | Итого: | 68 |

**График контрольных работ по геометрии (8 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема | Кол-во часов |
| 1 | Контрольная работа № 1по теме: «Четырехугольники» | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 по теме: «Площадь. Теорема Пифагора». | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 по теме: «Подобные треугольники» | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 4 по теме: «Подобные треугольники» | 1 |
|  | Итоговая контрольная работа | 4 |

**Структура курса по алгебре (9 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Повторение изученного в 7-8 классах | 1 |
| 2 | Глава 1. Квадратный трехчлен | 7 |
| 3 | Глава 2. Квадратичная функция | 13 |
| 4 | Глава 3. Уравнения и неравенства | 18 |
| 5 | Глава 4. Системы уравнений и неравенств | 10 |
| 6 | Глава 5. Арифметическая и геометрическая прогрессия | 8 |
| 7 | Глава 6. Вероятность | 9 |
| 8 | Повторение. | 14 |
| 9 | Подготовка к ОГЭ | 22 |
|  | Итого: | 102 |

**График контрольных работ по алгебре (9 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Входная контрольная работа | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 1 « Квадратный трехчлен » | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 2 «Квадратичная функция и ее график » | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 3 «Уравнения и неравенства с одной переменной» | 1 |
| 5 | Контрольная работа № 4 «Уравнения и неравенства с двумя переменными и их системы». | 1 |
| 6 | Контрольная работа № 5 «Арифметическая и геометрическая прогрессия». | 1 |
| 7 | Контрольная работа № 6 «Вероятность» | 1 |
| 8 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого: | 8 |

**Структура курса по геометрии (9 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Повторение изученного | 2 |
| 2 | Глава 1. Векторы | 8 |
| 3 | Глава 2. Метод координат | 10 |
| 4 | Глава 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника | 11 |
| 5 | Глава 4. Длина окружности и площадь круга | 12 |
| 6 | Глава 5. Движение | 8 |
| 7 | Глава 6. Начальные сведенья из геометрии | 8 |
| 8 | Об аксиомах геометрии | 2 |
| 9 | Повторение | 7 |
| 10 | Резервные часы | 8 |
|  | Итого: | 68 |

**График контрольных работ по геометрии (9 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Модуль (глава) | количество часов |
| 1 | Контрольная работа № 1 «Векторы и метод координат» | 1 |
| 2 | Контрольная работа № 2 «Соотношения между сторонами и углами треугольника» | 1 |
| 3 | Контрольная работа № 3 «Длина окружности и площадь круга» | 1 |
| 4 | Контрольная работа № 4 «Движение». | 1 |
| 5 | Итоговая контрольная работа | 1 |
|  | Итого | 5 |