

РАЗДЕЛ 1 «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

1.1 Результаты освоения предмета «Математика»

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

- Оперировать на базовом уровне¹ 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.

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

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

- *Оперировать² 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

- *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;*
- *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.*

² Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, 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 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.*

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.*

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 уровне³ 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;

³ Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.

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.

Текстовые задачи

- 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.

Отношения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

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

- *Оперировать⁴ 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 (импликация);*
- *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;*

⁴ Здесь и далее – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

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 вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;
- решать уравнения вида $x^n = a$;
- 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, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

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) 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 комбинаторики.*

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 равноставленности;
- 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 оперировать⁵ понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания 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

- Свободно 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 произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

⁵ Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- 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. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$

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;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y = |x|$;
- использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;
- 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

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста 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 задачи 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

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- 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 равноставленность 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:

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

Векторы и координаты на плоскости

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательства 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.

1.2 Виды деятельности обучающихся, направленные на достижение результата

5 класс:

- Описывать свойства. Читать и записывать, сравнивать и упорядочивать их. Распознавать чертежи, рисунки, в окружающем мире геометрические фигуры. Приводить примеры моделей этих фигур. Измерять длины. Строить отрезки заданной длины. Решать задачи. Выражать одни единицы длин через другие. Приводить примеры приборов со шкалами.
 - Строить на координатном луче точку с заданной координатой, определять координату точки
 - *Формулировать* свойства, записывать эти свойства в виде формул. Приводить примеры числовых и буквенных выражений, формул. Составлять числовые и буквенные выражения по условию задачи. Решать уравнения на основании зависимостей между компонентами действий сложения и вычитания. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений.
 - *Распознавать* на чертежах и рисунках углы, многоугольники, в частности треугольники, прямоугольники. Распознавать в окружающем мире модели этих фигур.
- С помощью транспортира измерять градусные меры углов, строить углы заданной градусной меры, строить биссектрису данного угла. Классифицировать углы. Классифицировать треугольники по количеству равных сторон и по видам их углов. Описывать свойства прямоугольника.
- *Находить* с помощью формул периметры прямоугольника и квадрата. Решать задачи на нахождение периметров прямоугольника и квадрата, градусной меры углов.
 - *Строить* логическую цепочку рассуждений, сопоставлять полученный результат с условием задачи.
 - *Распознавать* фигуры, имеющие ось симметрии
 - *Формулировать* свойства умножения и деления натуральных чисел, записывать эти свойства в виде формул. Решать уравнения на основании зависимостей между компонентами арифметических действий.
 - *Находить* остаток при делении натуральных чисел. По заданному основанию и показателю степени находить значение степени числа.
- Находить площади прямоугольника и квадрата с помощью формул. Выражать одни единицы площади через другие.

- *Распознавать* на чертежах и рисунках прямоугольный параллелепипед, пирамиду. Распознавать в окружающем мире модели этих фигур. Изображать развёртки прямоугольного параллелепипеда и пирамиды.
 - *Находить* объёмы прямоугольного параллелепипеда и куба с помощью формул. Выразить одни единицы объёма через другие.
 - *Решать* комбинаторные задачи с помощью перебора вариантов
 - *Распознавать* обыкновенную дробь, правильные и неправильные дроби, смешанные числа.
- Читать и записывать обыкновенные дроби, смешанные числа. Сравнить обыкновенные дроби с равными знаменателями. Складывать и вычитать обыкновенные дроби с равными знаменателями. Преобразовывать неправильную дробь в смешанное число, смешанное число в неправильную дробь. Уметь записывать результат деления двух натуральных чисел в виде обыкновенной дроби
- *Распознавать*, читать и записывать десятичные дроби. Называть разряды десятичных знаков в записи десятичных дробей. Сравнить десятичные дроби. Округлять десятичные дроби и натуральные числа. Выполнять прикидку результатов вычислений. Выполнять арифметические действия над десятичными дробями.
 - *Находить* среднее арифметическое нескольких чисел. Приводить примеры средних значений величины. Разъяснять, что такое «один процент». Представлять проценты в виде десятичных дробей и десятичные дроби в виде процентов. Находить процент от числа и число по его процентам

6 класс:

Делимость натуральных чисел

- *Формулировать* определения понятий: делитель, кратное, простое число, составное число, общий делитель, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, общее кратное, наименьшее общее кратное и признаки делимости на 2, на 3, на 5, на 9, на 10.
- *Описывать* правила нахождения наибольшего общего делителя (НОД), наименьшего общего кратного (НОК) нескольких чисел, разложения натурального числа на простые множители

Обыкновенные дроби

- *Формулировать* определения понятий: несократимая дробь, общий знаменатель двух дробей, взаимно обратные числа. Применять основное свойство дроби для сокращения дробей. Приводить дроби к новому знаменателю. Сравнить обыкновенные дроби. Выполнять арифметические действия над обыкновенными дробями.
- Находить дробь от числа и число по заданному значению его дроби. Преобразовывать обыкновенные дроби в десятичные. Находить десятичное приближение обыкновенной дроби

Отношения и пропорции

- *Формулировать* определения понятий: отношение, пропорция, процентное отношение двух чисел, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные величины. Применять основное свойство отношения и основное свойство пропорции. Приводить примеры и описывать свойства величин, находящихся в прямой и обратной пропорциональных зависимостях. Находить процентное отношение двух чисел. Делить число на пропорциональные части.
- *Записывать* с помощью букв основные свойства дроби, отношения, пропорции.

- *Анализировать* информацию, представленную

в виде столбчатых и круговых диаграмм. Представлять информацию в виде столбчатых и круговых диаграмм.

Приводить примеры случайных событий. Находить вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами.

- *Распознавать* на чертежах и рисунках окружность, круг, цилиндр, конус, сферу, шар и их элементы. Распознавать в окружающем мире модели этих фигур. Строить с помощью циркуля окружность заданного радиуса.
- Изображать развёртки цилиндра и конуса. Называть приближённое значение числа. Находить с помощью формул длину окружности, площадь круга

Рациональные числа и действия над ними

- Приводить примеры использования положительных и отрицательных чисел. Формулировать определение координатной прямой.
- Строить на координатной прямой точку с заданной координатой, определять координату точки. Характеризовать множество целых чисел. Объяснять

понятие множества рациональных чисел. Формулировать определение модуля числа. Находить модуль числа.

- Сравнивать рациональные числа. Выполнять арифметические действия над рациональными числами. Записывать свойства арифметических действий над рациональными числами в виде формул. Называть коэффициент буквенного выражения. Применять свойства при решении уравнений. Решать текстовые задачи с помощью уравнений.
- Распознавать на чертежах и рисунках перпендикулярные и параллельные прямые, фигуры, имеющие ось симметрии, центр симметрии. Указывать в окружающем мире модели этих фигур. Формулировать определение перпендикулярных прямых и параллельных прямых. Строить с помощью угольника перпендикулярные прямые и параллельные прямые.
- Объяснять и иллюстрировать понятие координатной плоскости. Строить на координатной плоскости точки с заданными координатами, определять координаты точек на плоскости. Строить отдельные графики зависимостей между величинами по точкам. Анализировать графики зависимостей между величинами (расстояние, время, температура и т. п.

7 класс:

Алгебра

Линейное уравнение с одной переменной

Распознавать числовые выражения и выражения с переменными, линейные уравнения. Приводить примеры выражений с переменными, линейных уравнений. Составлять выражение с переменными по условию задачи. Выполнять преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки. Находить значение выражения с переменными при заданных значениях переменных. Классифицировать алгебраические выражения. Описывать целые выражения.

Формулировать определение линейного уравнения. Решать линейное уравнение в общем виде. Интерпретировать уравнение как математическую модель реальной ситуации. Описывать схему решения текстовой задачи, применять её для решения задач

Целые выражения

Формулировать:

определения: тождественно равных выражений, тождества, степени с натуральным показателем, одночлена, стандартного вида одночлена, коэффициента одночлена, степени одночлена, многочлена, степени многочлена;

свойства: степени с натуральным показателем, знака степени;

правила: доказательства тождеств, умножения одночлена на многочлен, умножения многочленов.

Доказывать свойства степени с натуральным показателем. Записывать и доказывать формулы: произведения суммы и разности двух выражений, разности квадратов двух выражений, квадрата суммы и квадрата разности двух выражений, суммы кубов и разности кубов двух выражений.

Вычислять значение выражений с переменными. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночлена в степень. Приводить одночлен к стандартному виду. Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Преобразовывать произведение одночлена и многочлена; суммы, разности, произведения двух многочленов в многочлен. Выполнять разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, по формулам сокращённого умножения и с применением нескольких способов. Использовать указанные преобразования в процессе решения уравнений, доказательства утверждений, решения текстовых задач

Функции

Приводить примеры зависимостей между величинами. Различать среди зависимостей функциональные зависимости.

Описывать понятия: зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания функции. Формулировать определения: области определения функции, области значений функции, графика функции, линейной функции, прямой пропорциональности.

Вычислять значение функции по заданному значению аргумента. Составлять таблицы значений функции. Строить график функции, заданной таблично. По графику функции, являющейся моделью реального процесса, определять характеристики этого процесса. Строить график линейной функции и прямой пропорциональности. Описывать свойства этих функций

Системы линейных уравнений с двумя переменными

Приводить примеры: уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; системы двух линейных уравнений с двумя переменными; реальных процессов, для которых уравнение с двумя переменными или система уравнений с двумя переменными являются математическими моделями.

Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными.

Формулировать:

определения: решения уравнения с двумя переменными; что значит решить уравнение с двумя переменными; графика уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; решения системы уравнений с двумя переменными;

свойства уравнений с двумя переменными.

Описывать: свойства графика линейного уравнения в зависимости от значений коэффициентов, графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения для решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

Строить график линейного уравнения с двумя переменными. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными.

Решать текстовые задачи, в которых система двух линейных уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы

7 класс:

Геометрия

Простейшие геометрические фигуры и их свойства

Приводить примеры геометрических фигур. *Описывать* точку, прямую, отрезок, луч, угол.

Формулировать определения и *иллюстрировать* понятия:

отрезка, луча; равных отрезков, середины отрезка, расстояния между двумя точками, дополнительных лучей; угла, прямого, острого, тупого и развёрнутого угла, равных углов, биссектрисы угла, смежных и вертикальных углов; пересекающихся прямых, перпендикулярных прямых, перпендикуляра, наклонной, расстояния от точки до прямой; *свойства:* расположения точек на прямой, измерения отрезков и углов, смежных и вертикальных углов, перпендикулярных прямых; основное свойство прямой. *Классифицировать* углы. *Доказывать:* теоремы о пересекающихся прямых, о свойствах смежных и вертикальных углов, о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит на данной прямой). *Находить* длину отрезка, градусную меру угла, используя свойства их измерений. *Изображать* с помощью чертёжных инструментов геометрические фигуры: отрезок, луч, угол, смежные и вертикальные углы, перпендикулярные прямые, отрезки и лучи. *Пояснять*, что такое аксиома, определение.

Решать задачи на вычисление и доказательство, проводя необходимые доказательные рассуждения

Треугольники

Описывать смысл понятия «равные фигуры». Приводить примеры равных фигур. *Распознавать и изображать* на чертежах и рисунках равносторонние, равнобедренные, прямоугольные, остроугольные, тупоугольные треугольники и их элементы. *Классифицировать* треугольники по сторонам и углам.

Формулировать: определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего, разностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; равных треугольников; серединного перпендикуляра; периметра треугольника; *свойства:* равнобедренного треугольника, серединного перпендикуляра отрезка, основного свойства равенства треугольников; *признаки:* равенства треугольников, равнобедренного треугольника. *Доказывать* теоремы: о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит вне данной прямой); три признака равенства треугольников; признаки равнобедренного треугольника; теоремы о свойствах серединного перпендикуляра, равнобедренного и равностороннего треугольников. *Разъяснять*, что такое теорема, описывать структуру теоремы. Объяснять, какую теорему называют обратной данной, в чём заключается метод доказательства от противного. Приводить примеры использования этого метода. Решать задачи на вычисление и доказательство

Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.

Распознавать на чертежах параллельные прямые. Изображать с помощью линейки и угольника параллельные прямые. *Описывать* углы, образованные при пересечении двух прямых секущей. *Формулировать: определения:* параллельных прямых, расстояния между параллельными прямыми, внешнего угла треугольника, гипотенузы и катета; *свойства:* параллельных прямых; углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей; суммы углов треугольника; внешнего угла треугольника; соотношений между сторонами и углами треугольника; прямоугольного треугольника; основное свойство параллельных прямых; *признаки:* параллельности прямых, равенства прямоугольных треугольников. *Доказывать:* теоремы о свойствах параллельных прямых,

о сумме углов треугольника, о внешнем угле треугольника, неравенство треугольника, теоремы о сравнении сторон и углов треугольника, теоремы о свойствах прямоугольного треугольника, признаки параллельных прямых, равенства прямоугольных треугольников. **Решать** задачи на вычисление и доказательство.

Окружность и круг. Геометрические построения.

Пояснить, что такое задача на построение; геометрическое место точек (ГМТ). Приводить примеры ГМТ. **Изображать** на рисунках окружность и её элементы; касательную к окружности; окружность, вписанную в треугольник, и окружность, описанную около него. Описывать взаимное расположение окружности и прямой. **Формулировать: определения:** окружности, круга, их элементов; касательной к окружности; окружности, описанной около треугольника, и окружности, вписанной в треугольник; **свойства:** серединного перпендикуляра как ГМТ; биссектрисы угла как ГМТ; касательной к окружности; диаметра и хорды; точки пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника; точки пересечения биссектрис углов треугольника; **признаки** касательной. **Доказывать:** теоремы о серединном перпендикуляре и биссектрисе угла как ГМТ; о свойствах касательной; об окружности, вписанной в треугольник, описанной около треугольника; признаки касательной. **Решать** основные задачи на построение: построение угла, равного данному; построение серединного перпендикуляра данного отрезка; построение прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; построение биссектрисы данного угла; построение треугольника по двум сторонам и углу между ними; по стороне и двум прилежащим к ней углам. Решать задачи на построение методом ГМТ. **Строить** треугольник по трём сторонам. **Решать** задачи на построение, доказательство и вычисление. **Выделять** в условии задачи условие и заключение.

Обобщающее повторение

Работая по плану, **сверять** свои действия с целью и, при необходимости, **исправлять** ошибки самостоятельно;

Совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;

Отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;

- выделяют и формулируют познавательную цель. Осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме

- ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно

- с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации

- выделять и осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознавать качество и уровень усвоения

- структурировать знания

- выражать смысл ситуации различными средствами (рисунки, схемы, символы, формулы).

8 класс:

Алгебра

Рациональные выражения

Распознавать целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, **приводить** примеры таких выражений.

Формулировать определения рационального выражения, допустимых значений переменной, тождественно равных выражений, тождества, равносильных уравнений, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с целым отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности; свойства: основное свойство рациональной дроби, свойства степени с целым показателем, уравнений, функции $y=k/x$; правила: сложения, вычитания, умножения, деления дробей, возведения дроби в степень; условие равенства дроби нулю. **Доказывать** свойства степени с целым показателем.

Описывать графический метод решения уравнений с одной переменной. **Применять** основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования дробей. **Приводить** дроби к новому (общему) знаменателю. **Находить** сумму, разность, произведение и частное дробей. **Выполнять** тождественные преобразования рациональных выражений. **Решать** уравнения с переменной в знаменателе дроби. **Применять** свойства степени с целым показателем для преобразования выражений.

Квадратные корни. Действительные числа

Описывать: понятие множества, элемента множества, способы задания множеств; множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами. **Распознавать** рациональные и иррациональные числа. **Приводить** примеры рациональных чисел и иррациональных чисел. **Записывать** с помощью формул свойства действий с действительными числами. **Формулировать:** определения: квадратного корня из

числа, арифметического квадратного корня из числа, равных множеств, подмножества, пересечения множеств, объединения множеств; свойства: функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции. **Доказывать** свойства арифметического квадратного корня. **Строить** графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. **Применять** понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. **Упрощать** выражения. Решать уравнения. **Сравнивать** значения выражений. **Выполнять** преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. **Выполнять** освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами.

Квадратные уравнения

Распознавать и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. **Описывать** в общем виде решение неполных квадратных уравнений. **Формулировать:** определения: уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; свойства квадратного трёхчлена; теорему Виета и обратную ей теорему. **Записывать и доказывать** формулу корней квадратного уравнения. **Исследовать** количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. **Доказывать** теоремы: Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом. **Описывать** на примерах метод замены переменной для решения уравнений. **Находить** корни квадратных уравнений различных видов. **Применять** теорему Виета и обратную ей теорему. **Выполнять** разложение квадратного трёхчлена на множители. **Находить** корни уравнений, которые сводятся к квадратным. **Составлять** квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций

Повторение и систематизация учебного материала

Применять основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования дробей. **Приводить** дроби к новому (общему) знаменателю. **Находить** сумму, разность, произведение и частное дробей. **Выполнять** тождественные преобразования рациональных выражений. **Решать** уравнения с переменной в знаменателе дроби. **Применять** свойства степени с целым показателем для преобразования выражений. **Записывать** числа в стандартном виде. **Выполнять** построение и чтение графика функции $y = k/x$. **Строить** графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. **Применять** понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. **Упрощать** выражения. **Решать** уравнения. **Сравнивать** значения выражений. **Выполнять** преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. **Выполнять** освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами. **Находить** корни квадратных уравнений различных видов. **Применять** теорему Виета и обратную ей теорему. **Выполнять** разложение квадратного трёхчлена на множители. **Находить** корни уравнений, которые сводятся к квадратным. **Составлять** квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций

8 класс:

Геометрия

Четырёхугольники

Пояснить, что такое четырёхугольник. **Описывать** элементы четырёхугольника. **Распознавать** выпуклые и невыпуклые четырёхугольники. **Изображать** и находить на рисунках четырёхугольники разных видов и их элементы. **Формулировать:** определения: параллелограмма, высоты параллелограмма; прямоугольника, ромба, квадрата; средней линии треугольника; трапеции, высоты трапеции, средней линии трапеции; центрального угла окружности, вписанного угла окружности; вписанного и описанного четырёхугольника; свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, средних линий треугольника и трапеции, вписанного угла, вписанного и описанного четырёхугольника; признаки: параллелограмма, прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольника. **Доказывать:** теоремы о сумме углов четырёхугольника, о градусной мере вписанного угла, о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольника. **Применять** изученные определения, свойства и признаки к решению задач.

Подобие треугольников

Формулировать: определение подобных треугольников; свойства: медиан треугольника, биссектрисы треугольника, пересекающихся хорд, касательной и секущей; признаки подобия треугольников. **Доказывать:** теоремы: Фалеса, о пропорциональных отрезках, о свойствах медиан треугольника, биссектрисы

треугольника; свойства: пересекающихся хорд, касательной и секущей; признаки подобия треугольников. **Применять** изученные определения, свойства и признаки к решению задач.

Решение прямоугольных треугольников

Формулировать: определения: синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла прямоугольного треугольника; свойства: выражающие метрические соотношения в прямоугольном треугольнике и соотношения между сторонами и значениями тригонометрических функций в прямоугольном треугольнике.

Записывать тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же острого угла. **Решать** прямоугольные треугольники. **Доказывать:** теорему о метрических соотношениях в прямоугольном треугольнике, теорему Пифагора; формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же острого угла. **Выводить** основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов 30° , 45° , 60° . **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.

Многоугольники. Решение многоугольников

Формулировать: определения: синуса, косинуса, тангенса, котангенса острого угла прямоугольного треугольника; свойства: выражающие метрические соотношения в прямоугольном треугольнике и соотношения между сторонами и значениями тригонометрических функций в прямоугольном треугольнике.

Записывать тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же острого угла. **Решать** прямоугольные треугольники. **Доказывать:** теорему о метрических соотношениях в прямоугольном треугольнике, теорему Пифагора; формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же острого угла. **Выводить** основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов 30° , 45° , 60° . **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.

9 класс:

Алгебра

Неравенства

Распознавать и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств.

Формулировать: определения: сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, решения системы неравенств с одной переменной, области определения выражения;

свойства числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств. **Доказывать:** свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств. **Решать** линейные неравенства. **Записывать** решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. **Решать** систему неравенств с одной переменной. **Оценивать** значение выражения. **Изображать** на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки

Квадратичная функция

Описывать понятие функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств. **Формулировать:** определения: нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве; квадратичной функции; квадратного неравенства; свойства квадратичной функции; правила построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$.

Строить графики функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$. **Строить** график квадратичной функции. По графику квадратичной функции описывать её свойства.

Описывать схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена.

Элементы прикладной математики

Приводить примеры: приближённых величин; использования комбинаторных правил суммы и произведения; случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; представления статист. данных в виде таблиц, диаграмм, графиков; использования вероятностных свойств окружающих явлений. **Формулировать:** определения: абсолютной погрешности, относительной погрешности, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности;

правила: комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения. **Пояснять** и записывать формулу сложных процентов. **Проводить** процентные расчёты с использованием сложных процентов. **Находить** точность приближения по таблице приближенных значений величины. **Использовать** различные

формы записи приближенные значения величины. **Оценивать** приближенное значение величины. **Проводить** опыты со случайными исходами. **Пояснять** и записывать формулу нахождения частоты случайного события. **Описывать** статистическую оценку вероятности случайного события. **Находить** вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами. **Описывать** этапы статистического исследования. **Оформлять** информацию в виде таблиц и диаграмм. **Извлекать** информацию из таблиц и диаграмм. **Находить** и приводить примеры использования статистических характеристик совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки

Числовые последовательности

Приводить примеры: последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых. **Описывать:** понятие последовательности, члена последовательности, способы задания последовательности. **Вычислять** члены последовательности, заданной формулой n -го члена или рекуррентно. **Формулировать:** определения: арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; свойства членов геометрической и арифметической прогрессий. **Задавать** арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно. **Записывать и пояснять** формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий. **Записывать и доказывать:** формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. **Вычислять** сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $|q| < 1$. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных

9 класс:

Геометрия

Решение треугольников

Формулировать: определения: синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла от 0° до 180° ; свойство связи длин диагоналей и сторон параллелограмма. **Формулировать** и разъяснять основное тригонометрическое тождество. **Вычислять** значение тригонометрической функции угла по значению одной из его заданных функций. **Формулировать и доказывать** теоремы: синусов, косинусов, следствия из теоремы косинусов и синусов, о площади описанного многоугольника. **Записывать и доказывать** формулы для нахождения площади треугольника, радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника. **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. **Самостоятельно определять** цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; **Соотносить** свои действия с планируемыми результатами. **Осуществлять** контроль своей деятельности в процессе достижения результата. **Определять** способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. **Учитывать** разные мнения. **Уметь** при необходимости отстаивать точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами.

Правильные многоугольники

Пояснять, что такое центр и центральный угол правильного многоугольника, сектор и сегмент круга. **Формулировать:** определение правильного многоугольника; свойства правильного многоугольника. **Доказывать** свойства правильных многоугольников. **Записывать и разъяснять** формулы длины окружности, площади круга. **Записывать и доказывать** формулы длины дуги, площади сектора, формулы для нахождения радиусов вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника. **Строить** с помощью циркуля и линейки правильные треугольник, четырёхугольник, шестиугольник. **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. **Иллюстрировать** изученные понятия и свойства фигур, опровергать неверные утверждения; Компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий; **Оформлять** мысли в устной и письменной речи с учетом речевых ситуаций. **Уметь** при необходимости отстаивать точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами. **Уметь** критично относиться к своему мнению.

Декартовы координаты

Описывать прямоугольную систему координат. **Формулировать:** определение уравнения фигуры, необходимое и достаточное условия параллельности двух прямых. **Записывать и доказывать** формулы расстояния между двумя точками, координат середины отрезка. **Выводить** уравнение окружности, общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. **Доказывать** необходимое и достаточное условие параллельности двух прямых. **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. **Определять** понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации; **Устанавливать** причинно-следственные связи, проводить доказательное рассуждение,

умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; **Уметь** принимать точку зрения другого. **Уметь** организовывать учебное взаимодействие в группе.

Векторы

Описывать понятия векторных и скалярных величин. **Иллюстрировать** понятие вектора. **Формулировать:** определения: модуля вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, координат вектора, суммы векторов, разности векторов, противоположных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения векторов; свойства: равных векторов, координат равных векторов, сложения векторов, координат вектора суммы и вектора разности двух векторов, коллинеарных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения двух векторов, перпендикулярных векторов. **Доказывать** теоремы: о нахождении координат вектора, о координатах суммы и разности векторов, об условии коллинеарности двух векторов, о нахождении скалярного произведения двух векторов, об условии перпендикулярности. **Находить** косинус угла между двумя векторами. **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. **Иметь** первоначальные представления об идеях и о методах геометрии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов; **Видеть** геометрическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; **Учитывать** разные мнения. **Уметь** принимать точку зрения другого. **Уметь** организовывать учебное взаимодействие в группе. **Договариваться** и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

Геометрические преобразования

Приводить примеры преобразования фигур. **Описывать** преобразования фигур: параллельный перенос, осевая симметрия, центральная симметрия, поворот, гомотетия, подобие. **Формулировать:** определения: движения; равных фигур; точек, симметричных относительно прямой; точек, симметричных относительно точки; фигуры, имеющей ось симметрии; фигуры, имеющей центр симметрии; подобных фигур; свойства: движения, параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии. **Доказывать** теоремы: о свойствах параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии, об отношении площадей подобных треугольников. **Применять** изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. **Самостоятельно определять** цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; **Соотносить** свои действия с планируемыми результатами. **Осуществлять** контроль своей деятельности в процессе достижения результата. **Определять** способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; **Учитывать** разные мнения. **Уметь** принимать точку зрения другого. **Уметь** организовывать учебное взаимодействие в группе. **Договариваться** и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

1.3. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»

Личностные результаты:

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.
2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии

в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты:

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе на всех предметах будет продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебных предметов обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально-технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылаясь на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
 - отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
 - оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
 - находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
 - работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
 - устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
 - сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:
- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
 - анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
 - свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
 - оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
 - обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
 - фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:
- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
 - соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
 - принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
 - самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
 - ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
 - демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:
- подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
 - выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
 - выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
 - объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
 - выделять явление из общего ряда других явлений;
 - определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
 - строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
 - строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
 - излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
 - вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
 - объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
 - выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
 - делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.
7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:
- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
 - определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
 - создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
 - строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
 - создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
 - преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
 - переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот;
 - строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
 - строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
 - анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.
8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:
- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
 - ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
 - устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
 - резюмировать главную идею текста;
 - преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
 - критически оценивать содержание и форму текста.
9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:
- определять свое отношение к природной среде;
 - анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
 - проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
 - прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
 - распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
 - выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.
10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты:

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
 формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
 понимание роли информационных процессов в современном мире;
 формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В результате изучения предметной области "Математика и информатика" обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

Предметные результаты изучения предметной области "Математика и информатика" должны отражать:

Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика:

- 1) 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;
- 2) 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 отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;
 - решение логических задач;
- 3) 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;

4) 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;

5) 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;

6) 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 четырехугольник, 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;

7) 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;

8) 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;

9) 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;

10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;

11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;

12) 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;

13) 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;

14) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;

1.4. Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся (тематика проектов).

Проект-это специально организованный учителем и самостоятельно выполняемый детьми *комплекс действий* по решению субъективно значимой проблемы ученика, завершающийся созданием продукта и его представлением в рамках устной или письменной презентации.

Количество консультаций, необходимых ученику, зависит от субъективной сложности и новизны темы проекта для учащегося, масштаба проблемы, уровня сформированности ключевых компетенций. Оптимальное количество консультаций, которые проводит руководитель проекта,-13-20 на проект. Из них на поисковом этапе должно пройти 4-6 консультаций, на аналитическом – 4-6 консультаций, на практическом – 1-3 консультации, на презентационном – 2-3 консультации, на контрольном – 1-2 консультации.

Этап работы над проектом	№ п/п	Тема консультации	Кол-во часов
Поисковый 4-6ч	1	Выбор темы проекта.	1
	2	Выделение подтем в теме проекта. Формирование творческих групп.	1
	3	Определение и анализ проблемы.	1
	4	Анализ информации. Сбор и изучение информации. Определение потребности в информации.	1
	5-6	Резерв.	2
Аналитический 4-6ч	7	Постановка цели проекта. Определение задач проекта.	1
	8	Определение способа разрешения проблемы. Анализ рисков.	1
	9	Составление плана реализации проекта: пошаговое планирование проблемы.	1
	10	Анализ ресурсов. Планирование продукта.	1
	11-12	Резерв.	2
Практический 1-3ч	13	Выполнение плана работ. Текущий контроль. Предварительная оценка продукта.	1
	14-15	Резерв	2
Презентационный 2-3ч	16	Подготовка презентации.	1
	17	Презентация, представление полученного продукта.	1

	18	Резерв.	2
Контрольный 1-2ч	19	Анализ результатов. Оценка продукта, оценка продвижения.	1
	20	Резерв.	1

Тематика проектов

5 класс

1. Сумма углов треугольника на плоскости и на конусе
2. Совершенные числа
3. Числа Мерсенна
4. Четыре действия математики
5. Древние меры длины
6. Возникновение чисел
7. Счёты
8. Старинные русские меры или старинная математика
9. Магические квадраты

6 класс

1. Арифметика Магницкого
2. Числа
3. Математика на клетчатой бумаге
4. Решето Эратосфена
5. Масштаб. Работа с компасом, GPS-навигация
6. Математика в жизни человека
7. Леонтий Филипович Магницкий и его «Арифметика»
8. Задачи на переливание жидкости
9. Координатная плоскость и знаки зодиака.
10. Отрицательные числа

7 класс

1. "Применение равенства треугольников при измерительных работах"
2. Геометрия формул

3. Процентные расчёты на каждый день

4. Цепные дроби
5. Складные квадраты
6. Последние цифры степеней
7. Треугольник Паскаля
8. Свойства степени
9. Страна треугольников.
10. Лист Мёбиуса
11. Периодическая дробь мне улыбнулась
12. Деление во множестве многочленов

8 класс

1. Применение подобия треугольников при измерительных работах
2. Пифагор и его теорема
3. Кривые на плоскости
4. Замечательные кривые
5. Площади фигур
6. Взаимосвязь архитектуры и математики в симметрии
7. Паркеты
8. Бордюры
9. Построение графиков или функции.
10. От натурального числа до мнимой единицы

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

2.1. Краткое содержание курса математики

Содержание курсов математики 5–6 классов, алгебры и геометрии 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, геометрическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Множества и отношения между ними

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

Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера*.

Элементы логики

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

Высказывания

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

Содержание курса математики в 5–6 классах

Натуральные числа и нуль

Натуральный ряд чисел и его свойства

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

Запись и чтение натуральных чисел

Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

Округление натуральных чисел

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Сравнение натуральных чисел, сравнение с числом 0

Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулем, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

Действия с натуральными числами

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, *обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий*.

Степень с натуральным показателем

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.

Числовые выражения

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

Деление с остатком

Деление с остатком на множестве натуральных чисел, *свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком.

Свойства и признаки делимости

Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. *Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости*. Решение практических задач с применением признаков делимости.

Разложение числа на простые множители

Простые и составные числа, *решето Эратосфена*.

Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. *Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики*.

Алгебраические выражения

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

Делители и кратные

Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

Дроби

Обыкновенные дроби

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.

Десятичные дроби

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби*.

Отношение двух чисел

Масштаб на плане и карте. Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

Среднее арифметическое чисел

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. *Среднее арифметическое нескольких чисел*.

Проценты

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами.

Диаграммы

Столбчатые и круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным.*

Рациональные числа

Положительные и отрицательные числа

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

Понятие о рациональном числе. *Первичное представление о множестве рациональных чисел.* Действия с рациональными числами.

Решение текстовых задач

Единицы измерений: длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Задачи на движение, работу и покупки

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение несложных логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, перебор вариантов.

Наглядная геометрия

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, *виды треугольников. Правильные многоугольники.* Изображение основных геометрических фигур. *Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.* Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади 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.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

История математики

Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счета и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Связь с Неолитической революцией.

Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.

Рождение и развитие арифметики натуральных чисел. НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.

Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему $(-1)(-1) = +1$?

Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.

Содержание курса математики в 7–9 классах

Алгебра

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. *Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.*

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

Дробно-рациональные выражения

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

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

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

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.*

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод, метод сложения, метод подстановки.*

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов.

Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

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

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

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

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

Графики функций. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Задачи на движение, работу и покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: *размах, дисперсия и стандартное отклонение.*

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

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

Элементы комбинаторики

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

Случайные величины

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

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники*. Правильные многоугольники.

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

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

Окружность, круг

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников*.

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

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

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

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

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности.*

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, *двух окружностей.*

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

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

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

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

Расстояния

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

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,*

Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

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

Движения

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

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

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

Координаты

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

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

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

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

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

Примеры различных систем координат.

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла.

Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

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

Измерение расстояния от Земли до Марса.

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

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

2.2 Воспитывающий и развивающий потенциал учебного предмета

Воспитание подрастающего поколения – приоритетная задача современного образования в нашей стране. Одним из элементов, на котором базируется воспитание, является развивающее обучение, позволяющее ученику выступать автором собственного видения мира. Значительное влияние на человека оказывает социальная среда, в которой он находится, особенности существующего на данный момент типа культуры.

Одинаково опасен безнравственный профессионал и добродушный незнайка, поэтому воспитание невозможно без знаний, они неразрывно связаны как две стороны единого целого.

Обычно в педагогической литературе вопросы воспитания школьников исследуются в связи с внеклассной и внешкольной работой. При этом упускается важнейшая и большая часть жизни школьников – урок.

Какими путями можно реализовать воспитательный потенциал урока? Что должен сделать учитель, чтобы диалог на уроке состоялся?

Назовём три основных направления реализации воспитательного потенциала урока:

- Отбор содержания материала;
- Совершенствования структуры урока;
- Организация общения.

Содержание урока, ориентированное только на знание, для учащихся нейтрально. Задача учителя состоит том, чтобы содержание воспринималось учащимися как определённая ценность: социальная, нравственная, эстетическая, экологическая и другие. Какие условия для этого необходимы.

Очень важно, чтобы урок проходил в атмосфере интеллектуальных, нравственных, и эстетических переживаний, столкновений различных взглядов и мнений, поиска истины и возможных путей решения задачи или проблемы, творчества учителя и учащихся.

И не важно, какой предмет ведёт учитель, главное, какие условия он создает на своих уроках для гармоничного развития личности. Поэтому очень важен процесс осмысления педагогом ответственности своей социальной роли, добровольное принятие на себя важной общественной функции – воспитания, духовно развитого ответственного гражданина демократического общества.

Преподавая математику, учителя стараются быть для своих учеников авторитетом, и в чисто человеческом плане, и через свой учебный предмет. Считается, что математика обладает большим воспитательным потенциалом. Ещё в 19 веке польский математик Хуго Штейнгаус заметил, что «между духом и материей посредничает математика».

При реализации воспитательной функции при изучении математики первое, с чем приходится столкнуться учителю - это выдвижение воспитательных задач к уроку. Что конкретно воспитывать? Необходима диагностика уровня воспитанности ученика и класса в целом, что позволяет сразу увидеть проблемные точки в воспитании и целенаправленно сформулировать воспитательные цели. Также обязательно обсуждение с ребятами тех качеств личности, которые будут затрагиваться на уроках. Это необходимо для того, чтобы ребенок в этом процессе не был «слепым», а понимал, что хочет помочь воспитать в нем учитель, и что необходимо ему самому. В этом случае ребенок будет анализировать свои поступки и действия осмысленно и учителю будет легче корректировать воспитательные задачи урока.

Круг воспитательных задач определен, далее идет самый сложный и ответственный этап в работе: как реализовать задуманное? При составлении плана урока важно продумывать виды деятельности ученика на каждом этапе урока в связи с поставленными воспитательными задачами.

Начало урока это очень важный момент с воспитательной точки зрения, т.к. на этом этапе происходит влияние на потребностно-мотивационную сферу и успех урока чаще всего зависит от умелой организации начала урока. Как можно начать урок, чтобы он нес воспитательный заряд? У каждого учителя имеется в работе немало различных способов и приемов начать урок.

Например, можно начать урок таким способом. Назовем его образно «раскручивание формулировки темы». На доске записывается тема урока и учащимся предлагается вдумчиво вчитаться и высказать свои соображения. Обсуждение строится по принципу диалога ученик-учитель, ученик-ученик. В результате решается сразу несколько педагогических задач:

- Во-первых, ученики сами выдвигают задачи урока, что позволяет воспитывать творческое мышление, смелость своих суждений, культуру речи.
- Во-вторых, перед ними возникает проблема, которую им придется решать на уроке), что позволяет воспитывать критическое мышление, ответственность, волевые качества.
- В-третьих ученики самостоятельно обозначают круг вопросов, которые требуют актуализации. На этом этапе происходит умственное воспитание, воспитание уверенности в своих силах.
- В-четвертых, эти несколько минут рассуждений вслух, мотивируют деятельность учащихся на уроке и создают рабочий настрой, тем самым развивается мотивационно-потребностная сфера, ученики активно включаются в обсуждение, они не боятся высказывать свои мысли вслух. Поскольку при «раскручивании» формулировки темы на поверхность выходят чаще всего понятия, с которыми они уже встречались, то активное участие принимают в обсуждении как «сильные» и «средние» ученики, так и «слабые». Такой прием позволяет создать ситуацию успеха на уроке, реализует нравственное воспитание.

Урок можно начать с выполнения таких упражнений, которые выведут на возможность создать проблемную ситуацию. Например, при изучении темы формулы сокращенного умножения, можно организовать самостоятельное открытие формулы куб суммы (разности) двух выражений. Какой воспитательный потенциал несет такой прием? Происходит умственное воспитание, воспитывается творческая самостоятельность, сила воли, трудолюбие, ответственность. Когда формула открыта и записана на доске, делается акцент на красоте формулы, анализируется какими способами ее можно получить, тем самым реализуется эстетическое воспитание.

Урок можно начать с практической работы исследовательского характера. Например, при изучении темы «Сумма углов треугольника» в начале урока раздадим каждому вырезанные из бумаги треугольники разного вида и предложим с помощью транспортира измерить все углы треугольника и найти их

сумму. Обсуждая результаты практической работы, ученики делают вывод, что сумма у всех получилась примерно одинаковая – появляется гипотеза, которую нужно доказать. Проведение такой работы позволяет воспитывать критическое мышление, трудолюбие, аккуратность, позволяет создать ситуацию успеха, вызывает интерес, создает мотивы к изучению темы.

Этап актуализации опорных знаний можно организовать тоже разными способами.

1. Это может быть по геометрии работа по готовым чертежам, составление своей задачи, задания – загадки «Что скрыто?», «Что ты видишь?» и т.д. Все это позволяет воспитывать познавательную активность, ответственность, смелость суждений, критическое мышление.

2. Работа в парах с применением тренажеров для устного счета. Использование на уроке подобных тренажеров позволяет осуществлять взаимоконтроль и эффективно организовывать устный счет. Использование на уроке такой формы работы с использованием тренажеров позволяет рационально использовать время урока, проверить всех и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.

Как можно воспитывать познавательную активность, при этом показывая связь с историей, с жизнью, т.е. осуществлять эстетическое воспитание? На уроках математики мы говорим с ребятами об особенностях математики: о совершенстве математического языка, о полезности математики, об обаянии истории, о математике в музыке и живописи, в архитектуре и литературе, о красоте её формул, о связи математики с красотой природы.

На уроках нужно стараться погружать ученика в историю развития науки. Например, на уроке геометрии при первом знакомстве с прямоугольным треугольником делаем акцент на то, как появился прямой угол, и затем уже прямоугольный треугольник. Предлагаем ученикам найти сначала в окружающей обстановке прямые углы, задумываемся как с помощью подручных средств можно получить шаблон прямого угла (с помощью веревки, отвеса и колышков). Проводим эксперимент. Расскажем ребятам, что таким способом пользовались еще в древности. Применяя веревку с узелками, можно показать им египетский треугольник. Сообщаем, что термины, которые мы только что использовали - имеют и другое название. «Отвес» – значит катет, «натянутая» – гипотенуза, другой катет называли основанием. В заключение строим чертеж треугольника и подписываем названия его сторон. Такое знакомство с прямоугольным треугольником позволяет воспитывать не только познавательную активность, но и осуществлять эстетическое воспитание, показывая связь геометрии с историей и практическое применение в жизни - это есть гуманитаризация процесса обучения.

Большую роль в реализации воспитательного потенциала играют задачи, которые решают на уроках учащиеся, задачи интересные по содержанию, богатые идеями, имеющие несколько способов решения. Подбирая специальным образом задачи, можно осуществлять и нравственное, и экономическое, и экологическое и другое воспитание.

Разнообразный контроль на уроке математики позволяет также решать ряд воспитательных задач. Контроль на уроке обязательно должен быть всесторонним и осуществляться дифференцированно: контроль со стороны учителя, взаимоконтроль, самоконтроль. Осуществлять контроль можно разными способами. Это дифференцированные карточки-тренажеры контролирующего характера, тесты, самостоятельные работы разного вида, зачеты, электронные тесты и т.д. С точки зрения воспитания разные виды контроля позволяют осуществлять нравственное воспитание, воспитывать ответственность, самостоятельность, критичность, силу воли, коммуникабельность, трудолюбие. Воспитание творческой самостоятельности можно осуществлять с помощью различных творческих домашних работ. Большой воспитательный эффект на уроках математики имеют математические сказки. Такую работу можно проводить с учениками, начиная с 5 класса, предлагая при изучении некоторых тем сочинить и художественно оформить свою математическую сказку. Сказки готовят к изучению курса геометрии, которая требует развитого воображения, умения обдумать предложенную ситуацию, выявить и использовать необходимую информацию для принятия решения. Сказка позволяет ворваться на урок юмору, фантазии, выдумке, творчеству. Дети учатся быть добрыми и справедливыми, сочиняя свою сказку.

На реализацию нравственного воспитания влияет оценивание работы учеников на уроке. Разные способы оценивания оказывают положительное воздействие на ребенка и в плане успеха и в случае неудач. На уроках математики обязательно нужно применять разные подходы в оценивании. После проведения контрольной работы и по итогам четверти составляем с учениками «лестницу успехов». Можно с уверенностью сказать, что прием этот очень эффективный, т.к. ребята, анализируя свои успехи и неудачи, проявляют такие качества как критичность, взаимоуважение, учатся радоваться успехам других, вслух высказывают критику по отношению к себе и одноклассникам. Систематическое использование таких «лесенок» в работе приводит к тому, что при анализе контрольной работы тем, кто получил пятерку, ребята начинают хлопать в ладоши, искренне радуясь за них, сопереживают неудачам других. На некоторых уроках целесообразно применять оценочные жетоны, с помощью которых каждый сам себя оценивает за правильные ответы. Активность на уроке в этом случае увеличивается. В конце урока легко подвести итог и выставить соответствующую оценку в журнал. Этот прием

позволяет воспитывать ответственность, честность, порядочность, взаимоуважение. Конечно, в течение урока обязательно должна присутствовать словесная оценка учителя - одобрительные реплики учителя, при некоторых видах деятельности оценивание со стороны одноклассников. Этап рефлексии в конце урока или на промежуточных этапах должен присутствовать обязательно. Именно на этом этапе предоставляется возможность оценить урок вместе с ребятами с воспитательной точки зрения. Здесь присутствует анализ учителя, учеников и самоанализ. Делаются акценты на нравственных критериях, трудовых успехах или неудачах, затрагиваются аспекты умственного воспитания. Любой урок несет огромный воспитательный потенциал и поэтому на учителя возлагается большая ответственность, чтобы не навредить ребенку. Методически правильно построенный урок воспитывает каждым своим моментом.

За годы обучения в школе ученик приобретает множество разнообразных знаний и умений. Но все-таки одной из главных задач остается задача воспитания Человека, Личности. И если, по словам Эразма Роттердамского: "Люди, поверьте мне, не рождаются, а формируются", то учитель математики может и должен помочь формированию душ учащихся.

2.3. Межпредметные связи.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. *В школе математика служит* опорным предметом для изучения смежных дисциплин.

В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. *Для жизни в современном обществе* важным является формирование математического стиля мышления, проявляющегося в определенных умственных навыках. В 5 классе межпредметные связи реализуются через согласованность в формировании общих понятий (скорость, время, масштаб, закон, функциональная зависимость и др.), которые способствуют пониманию школьниками целостной картины мира.

Содержание математического образования в 5 классе представлено в виде следующих содержательных разделов: «Арифметика», «Числовые и буквенные выражения. Уравнения», «Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин», «Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи», «Математика в историческом развитии».

Содержание раздела **«Арифметика»** служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики и смежных дисциплин, способствует развитию вычислительной культуры и логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе связано с изучением рациональных чисел: натуральных чисел, обыкновенных и десятичных дробей.

Содержание раздела **«Числовые и буквенные выражения. Уравнения»** формирует знания о математическом языке. Существенная роль при этом отводится овладению формальным аппаратом буквенного исчисления. Изучение материала способствует формированию у учащихся математического аппарата решения задач с помощью уравнений.

Содержание раздела **«Геометрические фигуры. Измерения геометрических величин»** формирует у учащихся понятия геометрических фигур на плоскости и в пространстве, закладывает основы формирования геометрической «речи», развивает пространственное воображение и логическое мышление.

Содержание раздела **«Элементы статистики, вероятности. Комбинаторные задачи»** — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности, умения воспринимать информацию, производить простейшие вероятностные расчёты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

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.

В курсе геометрии 7-го класса расширяются сведения о геометрических фигурах. На начальном этапе основное внимание уделяется двум аспектам: понятию равенства геометрических фигур (отрезков и углов) и свойствами измерения отрезков и углов. Главное место занимают признаки равенства треугольников. Формируются умения выделять равенство трех соответствующих элементов данных треугольников и делать ссылки на изученные признаки. Особое внимание уделяется доказательству параллельности прямых с использованием соответствующих признаков. Теорема о сумме углов треугольника позволяет

получить важные следствия, что существенно расширяет класс решаемых задач. Серьезное внимание уделяется формированию умений рассуждать, делать простые доказательства, давать обоснования выполняемых действий.

Связь математики и изобразительного искусства проявляется в начертании фигур на плоскости. Формирование пространственных представлений, развитие логического мышления ведет к подготовке аппарата для изучения черчения, астрономии. Тесна связь геометрии с геодезией, задачей которой является измерение поверхности Земли. Сама геометрия изначально рассматривалась как землемерие, откуда и получила свое название. Всякого рода землемерные работы опираются на законы геометрии.

Формирование системы межпредметных связей математики с историей значительно повышает коммуникативной потенциал процесса обучения, позволяет обучающимся на более высоком уровне правильно строить речевые высказывания, четко формулировать и доступно излагать свои мысли, получить дополнительные сведения о биографии ученых.

2.4 Ключевые темы в их взаимосвязи; преемственность по годам изучения

Межпредметные связи в обучении математике являются важным средством достижения прикладной направленности обучения математике. Возможность подобных связей обусловлена тем, что в математике и смежных дисциплинах изучаются одноименные понятия (векторы, координаты, графики и функции, уравнения и т.д.), а математические средства выражения зависимостей между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства) находят применение при изучении смежных дисциплин. Такое взаимное проникновение знаний и методов в различные учебные предметы имеет не только прикладную значимость, но и создает благоприятные условия для формирования научного мировоззрения.

С дидактических позиций реализация межпредметных связей предполагает использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков. Проблеме реализации межпредметных связей математики с другими науками в настоящее время посвящено много работ. Некоторые из них содержат методические рекомендации по реализации межпредметных связей на уроках математики, другие – материал межпредметного характера, который может быть использован учителями в своей работе. Можно выделить основные направления реализации межпредметных связей математики с другими науками.

Изучение всех предметов естественнонаучного цикла взаимосвязано с математикой. Математика дает учащимся систему знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности человека, а также важных для изучения смежных дисциплин (физики, химии, черчения, трудового обучения, астрономии и др.). На основе знаний по математике у учащихся формируются общепредметные расчетно-измерительные умения. При изучении смежных дисциплин раскрывается практическое применение получаемых учащимися математических знаний и умений, что способствует формированию у учащихся научного мировоззрения, представлений о математическом моделировании как обобщенном методе познания мира.

Курс алгебры является опорным для всех дисциплин естественно – математического цикла. Последовательность расположения тем, принятая в программе, обеспечивает своевременную подготовку, необходимую для смежных дисциплин, в первую очередь для физики.

Тождественные преобразования выражений, решение уравнений и систем находят широкое применение в смежных дисциплинах при работе с формулами и решении задач. Важную роль играет умение выражать из формулы одну переменную через другие. Умение строить математическую модель некоторой конкретной ситуации используется в курсе физики и химии при изучении реальных процессов и явлений.

Свойства и графики функций, изучаемые в алгебре, становятся опорными при рассмотрении конкретных зависимостей между величинами. Так, например, при изучении равноускоренного движения используются сведения о линейной функции (физика, 9 класс), при изучении электричества – сведения о прямой и обратной пропорциональности (физика, 8 класс).

Умения выполнять действия с числами, записанными в стандартном виде, производить приближенные вычисления находят применение при решении расчетных задач и выполнении лабораторных работ на уроках физики и химии.

Алгебраический материал формирует базу для изучения основ математики в старших классах. Изучение приемов тождественных преобразований, решение различного вида уравнений, неравенств и систем подготавливает учащихся к восприятию таких важнейших понятий курса информатики как алгоритм и программа.

При изучении степеней с натуральными и целыми показателями можно использовать сведения о размерах Земли и материков (география, 6 класс), о строении вещества (физика, 7 класс). При рассмотрении числовых неравенств – сведения о линиях равных высот, шкалах высот и глубин (география, 6 класс).

При решении задач с помощью уравнений и систем уравнений, полезно привлекать знания учащихся о процессах, изучаемых в смежных предметах. Так, при изучении линейных уравнений можно использовать сведения о равномерном движении плотности вещества, силе тяжести (физика, 7 класс). При изучении квадратных уравнений и систем уравнений - сведения о давлении жидкости и газа, работе и мощности (физика, 8 класс), при рассмотрении рациональных уравнений – сведения о движении и силе, об электричестве (физика, 7 – 8 класс).

Изучение в 9 классе числовых функций можно проводить, используя сведения о равномерном и равноускоренном движении, плавлении и отвердевании тел, электричестве, работе и мощности (физика, 7 – 9 классы).

При рассмотрении элементов тригонометрии целесообразно привлекать сведения о равномерном движении по окружности (физика, 9 класс), а при изучении прогрессий – сведения о равноускоренном движении (физика, 9 класс). При изучении приближенных вычислений можно использовать сведения о точности измерительных приборов. А также сведения о вычислении значений физических величин – пути, скорости, времени, массы, плотности, веса, давления, работы, мощности (физика, 7 класс)

Традиционно преподавание математики в России сложилось таким образом, что геометрия изучалась в рамках систематического, более того, аксиоматического курса, и изучение этого курса начиналось в 6 классе «соответствует нынешнему 7 классу»). Курс арифметики до 60-х годов сводился, в основном, к изучению правил действий над числами и к отработке вычислительных навыков. Необходимость пропедевтики алгебраических и геометрических понятий стала ясна уже в конце 40-х годов. В течение ряда лет исследовалась проблема функциональной пропедевтики в курсе арифметики (В.Л.Гончаров) и возможность изучения геометрического материала с 5 класса (Н.Н.Никитин). На основании этих исследований с 50-х годов была начата работа по созданию в 4-5 классах единого курса математики (К.И.Пешков).

В 60-е годы лабораторией обучения математике НИИ СиМО были проведены исследования, которые доказали целесообразность, возможность и эффективность перестройки школьного курса геометрии. На этом основании в курсы математики начальных классов, а также 4—5 классов были введены элементы геометрии с целью пропедевтики отдельных геометрических понятий и фактов.

Последние годы характеризуются наличием диаметрально противоположных точек зрения на проблему существования пропедевтических курсов, о чем свидетельствует развернувшаяся дискуссия на страницах журнала "Математика в школе".

Одни авторы (В.В.Фирсов и др.) отмечают чрезмерное увлечение пропедевтикой алгебраических и геометрических понятий и предлагают заменить пропедевтику закреплением. Другие (Н.Я.Виленкин, Л.Ф.Пичурин и др.) отмечают, что в курсе математики 5-6 классов, напротив, ослаблена алгебраическая и геометрическая пропедевтика. Сокращение геометрического материала, считают они, в курсе математики 5—6 классов не улучшит вычислительных навыков учащихся, а их геометрическую интуицию приведет к значительному обеднению.

Отражение этого последнего подхода нашло свое воплощение при создании действующего в школе (и до недавнего времени единственного) учебника математики авт. Н.Я.Виленина и др. В текст этого учебника издания 1984-1988 гг. для 4—5 классов были включены (и во многих случаях выделены жирным шрифтом, т.е. стали осязательными для запоминания и воспроизведения учащимися) формулировки подавляющего большинства аксиом, в том числе аксиомы площадей и объемов, излучающихся в (9) и 1001) классах.

При таком подходе трудности усвоения материала первых уроков систематического курса, были перенесены на учащихся более младшего возраста, т.е. усугубились.

Положение с преподаванием математики в школе принципиально меняется с 1989 года, когда официально начинают функционировать параллельные учебники: по математике авт. Н.Я.Виленина и др. и З.Р.Нурка и А.З.Тельгмаа, по геометрии А.В.Погорелова и Л.С.Аганасяна и др., по алгебре под ред. С.А.Теляковского и под ред. А.Н.Тихонова. Проблема преемственности в Обучении математике при этом осложнилась еще и тем, что все эти учебники создавались различными авторами и авторскими коллективами независимо и в одно и то же время, так как все эти учебники — призеры Всесоюзного конкурса учебников 1988 г. Однако, необходимость прохождения через конкурс имела то положительное значение, что каждый учебник экспортировался на

предмет соответствия общей программе. Поэтому для определения возможных связей изучения геометрического материала 5-6 классов и курсов алгебры и геометрии необходимо было обратиться к программе.

Анализ программы позволил нам дать четкое определение понятию "геометрический материал 3—6 классов". В него включены из раздела программы "Содержание обучения" вопросы, озаглавленные "Элементы геометрии", а также часть вопросов из раздела "Элементы алгебры", связанных с изучением координат на плоскости. Этот последний раздел включен в "геометрический материал", поскольку изучение системы координат на плоскости и знакомство с координатным методом используются в учебниках геометрии при решении задач и изложении теоретического материала.

Сопоставительный анализ программ по различным математическим курсам показал, что практически все понятия, изучаемые в 5-6 классах, затем изучаются в следующем звене школы. Однако исследования ученых и практика школы свидетельствуют о том, что пропедевтика полезна только в том случае, когда изучение одних и тех же вопросов в различных курсах не слишком отделены по времени. Поэтому основное внимание с целью усиления преемственности в обучении следует уделить вопросам, связанным с изучением основных геометрических фигур (точек, прямых, отрезков, углов), их построением и измерением, поскольку именно им посвящено начало систематического курса геометрии, а также вопросам, связанным с декартовой системой координат на плоскости, так как начало изучения систематического курса алгебры предъявляет достаточно высокие требования к навыкам, которые должны быть сформированы у учащихся в 5-6 классах. Все остальные вопросы либо изучаются значительно позднее (прямоугольник и его площадь - в 7 кл., окружность и круг ~ 7 и 9 кл., прямоугольный параллелепипед - 11 кл.)

Практика школы показывает, что начало изучения систематического курса геометрии по-прежнему вызывает трудности у учащихся. Во многом они обусловлены тем, что при изучении первых параграфов учебников используется традиционная методика, применяемая в преподавании систематического курса: сначала учащимся предлагается теоретический материал (в данном случае формулировки аксиом), который затем "закрепляется" в ходе решения задач. На применение данной методики учителей наталкивает и структура учебника геометрии, например, учебника Л.В. Погорелова, в котором очень ограничено количество задач на отработку отдельной аксиомы.

Напротив, система упражнений и объяснительный текст учебника Л.С. Атанасяна и др. подовраны таким образом, как будто никакого изучения геометрического материала в первых—шестых классах не было. Задачи этого типа выделены в специальную рубрику "Практические задания". Такой подход представляется мало удачным по следующим позициям: 1) эти задания фактически дублируют задачи 5-6 класса, что приводит к неоправданному увеличению времени на изучение первых тем геометрии, не прибавляя ничего нового к имеющимся у учеников знаниям и навыкам; 2) учитывая, что в 7 классе изучение теории предшествует решению задач, "практические" задания используются для иллюстрации аксиоматики, в то время как решение достаточного количества таких задач в 5—6 классе позволяет абстрагировать накопленный у учащихся в виде формулировок аксиом.

"Хорошо известно, что и в науке создание аксиоматики того или иного ее раздела завершает длительный период его развития (занимавший в геометрии, например, несколько тысячелетий). Тем более учащиеся, не обладающих в подавляющем большинстве математическим складом ума, надо не оглушать с самого начала "научно напряженной систематикой, а постепенно на конкретном материале подводить к абстрактным понятиям и утверждениям, пробуждая и укрепляя их научное мышление, показывая, как выкристаллизовываются и складываются в систему аксиомы.

Таким образом, очевидно, что в пропедевтическом курсе геометрии необходимо предусмотреть систему заданий, в ходе решения которых учащиеся приобретали бы необходимый опыт, осваивали нужную терминологию. При изучении систематического курса этот опыт должен получить соответствующее теоретическое обобщение в виде формулировок аксиом.

Анализ теоретического и задачного материалов учебников позволил нам разработать следующую классификацию геометрических задач курса 5-6 классов: задачи на наблюдение, задачи на построение, задачи на измерение. Значит усвоение аксиом в взаимном расположении прямых и точек на плоскости, а также первые части аксиом измерения отрезков (аксиома III) и углов (аксиома V). Отметим попутно, что эти задачи ориентированы и на удовлетворение программных требований, отработки умений, представляющих обязательный минимум: "распознавать и изображать геометрические Фигуры, указанные в программе: производить простейшие измерения и построения при помощи линейки, угольника, транспортира и циркуля.

Последним типом задач являются задачи на вычисление, нацеленные на отработку вторых частей аксиом III и V. Естественно, что в учебниках имеются и "комбинированные" задачи, например, "построить и измерить"; "вычислить и сделать чертеж по условию задачи" и т.п

РАЗДЕЛ 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика 5 класс

№	Наименование тем урока	Кол-во часов	Дата
1.	Ряд натуральных чисел	1	
2.	Ряд натуральных чисел	1	
3.	Цифры. Десятичная запись натуральных чисел	1	
4.	Цифры. Десятичная запись натуральных чисел	1	
5.	Цифры. Десятичная запись натуральных чисел	1	
6.	Отрезок. Длина отрезка. Ломанная.	1	
7.	Отрезок. Длина отрезка. Ломанная.	1	
8.	Отрезок. Длина отрезка. Ломанная.	1	
9.	Отрезок. Длина отрезка. Ломанная.	1	
10.	Плоскость. Прямая. Луч	1	
11.	Плоскость. Прямая. Луч	1	
12.	Плоскость. Прямая. Луч	1	
13.	Шкала. Координатный луч	1	
14.	Шкала. Координатный луч	1	
15.	Шкала. Координатный луч	1	
16.	Сравнение натуральных чисел	1	
17.	Сравнение натуральных чисел	1	
18.	Сравнение натуральных чисел	1	
19.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
20.	Контрольная работа № 1 по теме «Натуральные числа»	1	
21.	Сложение натуральных чисел. Свойства сложения	1	
22.	Сложение натуральных чисел. Свойства сложения	1	
23.	Сложение натуральных чисел. Свойства сложения	1	
24.	Сложение натуральных чисел. Свойства сложения	1	
25.	Вычитание натуральных чисел	1	
26.	Вычитание натуральных чисел	1	
27.	Вычитание натуральных чисел	1	
28.	Вычитание натуральных чисел	1	
29.	Вычитание натуральных чисел	1	
30.	Числовые и буквенные выражения. Формулы	1	

31.	Числовые и буквенные выражения. Формулы	1	
32.	Числовые и буквенные выражения. Формулы	1	
33.	Контрольная работа № 2 «действия с натуральными числами»	1	
34.	Уравнение	1	
35.	Уравнение	1	
36.	Уравнение	1	
37.	Угол. Обозначение углов	1	
38.	Угол. Обозначение углов	1	
39.	Виды углов. Измерение углов	1	
40.	Виды углов. Измерение углов	1	
41.	Виды углов. Измерение углов	1	
42.	Виды углов. Измерение углов	1	
43.	Виды углов. Измерение углов	1	
44.	Многоугольники. Равные фигуры	1	
45.	Многоугольники. Равные фигуры	1	
46.	Треугольник и его виды	1	II четверть
47.	Треугольник и его виды	1	
48.	Треугольник и его виды	1	
49.	Прямоугольник. Ось симметрии фигуры	1	
50.	Прямоугольник. Ось симметрии фигуры	1	
51.	Прямоугольник. Ось симметрии фигуры	1	
52.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
53.	Контрольная работа № 3 по теме «Уравнения»	1	
54.	Умножение. Переместительное свойство умножения	1	
55.	Умножение. Переместительное свойство умножения	1	
56.	Умножение. Переместительное свойство умножения	1	
57.	Умножение. Переместительное свойство умножения	1	
58.	Сочетательное и распределительное свойства умножения	1	
59.	Сочетательное и распределительное свойства умножения	1	
60.	Сочетательное и распределительное свойства умножения	1	
61.	Деление	1	
62.	Деление	1	
63.	Деление	1	
64.	Деление	1	
65.	Деление	1	
66.	Деление	1	

67.	Деление	1	
68.	Деление с остатком	1	
69.	Деление с остатком	1	
70.	Деление с остатком	1	
71.	Степень числа	1	
72.	Степень числа	1	
73.	Контрольная работа № 4 по теме «Умножение и деление натуральных чисел»	1	
74.	Площадь. Площадь прямоугольника	1	
75.	Площадь. Площадь прямоугольника	1	
76.	Площадь. Площадь прямоугольника	1	
77.	Площадь. Площадь прямоугольника	1	
78.	Прямоугольный параллелепипед. Пирамида	1	
79.	Прямоугольный параллелепипед. Пирамида	1	
80.	Прямоугольный параллелепипед. Пирамида	1	
81.	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
82.	Объём прямоугольного параллелепипеда	III четверт	1
83.	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
84.	Объём прямоугольного параллелепипеда	1	
85.	Комбинаторные задачи	1	
86.	Комбинаторные задачи	1	
87.	Комбинаторные задачи	1	
88.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
89.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
90.	Контрольная работа № 5 «Деление с остатком. Площадь прямоугольника. Прямоугольный параллелепипед и его объём. Комбинаторные задачи»	1	
91.	Понятие обыкновенной дроби	1	
92.	Понятие обыкновенной дроби	1	
93.	Понятие обыкновенной дроби	1	
94.	Понятие обыкновенной дроби	1	
95.	Понятие обыкновенной дроби	1	
96.	Правильные и неправильные дроби. Сравнение дробей	1	
97.	Правильные и неправильные дроби. Сравнение дробей	1	
98.	Правильные и неправильные дроби. Сравнение дробей	1	
99.	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1	

100.	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1	
101.	Дроби и деление натуральных чисел	1	
102.	Смешанные числа	1	
103.	Смешанные числа	1	
104.	Смешанные числа	1	
105.	Смешанные числа	1	
106.	Смешанные числа	1	
107.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
108.	Контрольная работа № 6 по теме «обыкновенные дроби»	1	
109.	Представление о десятичных дробях	1	
110.	Представление о десятичных дробях	1	
111.	Представление о десятичных дробях	1	
112.	Представление о десятичных дробях	1	
113.	Сравнение десятичных дробей	1	
114.	Сравнение десятичных дробей	1	
115.	Сравнение десятичных дробей	1	
116.	Округление чисел. Прикидки	1	
117.	Округление чисел. Прикидки	1	
118.	Округление чисел. Прикидки	1	
119.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
120.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
121.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
122.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
123.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
124.	Сложение и вычитание десятичных дробей	1	
125.	Контрольная работа № 7 по теме «Сложение и вычитание десятичных дробей»	1	
126.	Умножение десятичных дробей	1	
127.	Умножение десятичных дробей	1	
128.	Умножение десятичных дробей	1	
129.	Умножение десятичных дробей	1	
130.	Умножение десятичных дробей	1	
131.	Умножение десятичных дробей	1	
132.	Умножение десятичных дробей	IV четверт	1
133.	Деление десятичных дробей	1	
134.	Деление десятичных дробей	1	

135.	Деление десятичных дробей	1	
136.	Деление десятичных дробей	1	
137.	Деление десятичных дробей	1	
138.	Деление десятичных дробей	1	
139.	Деление десятичных дробей	1	
140.	Деление десятичных дробей	1	
141.	Деление десятичных дробей	1	
142.	Контрольная работа № 8 по теме «Умножение и деление десятичных дробей»	1	
143.	Среднее арифметическое. Среднее значение величины	1	
144.	Среднее арифметическое. Среднее значение величины	1	
145.	Среднее арифметическое. Среднее значение величины	1	
146.	Проценты. Нахождение процентов от числа	1	
147.	Проценты. Нахождение процентов от числа	1	
148.	Проценты. Нахождение процентов от числа	1	
149.	Проценты. Нахождение процентов от числа	1	
150.	Нахождение числа по его процентам	1	
151.	Нахождение числа по его процентам	1	
152.	Нахождение числа по его процентам	1	
153.	Нахождение числа по его процентам	1	
154.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
155.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
156.	Контрольная работа № 9 по теме «Проценты»	1	
157.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
158.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
159.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
160.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
161.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
162.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
163.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
164.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
165.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
166.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
167.	Контрольная работа № 10 «итоговая»	1	
168.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
169.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	

170.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
171.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
172.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
173.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
174.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
175.	Упражнения для повторения курса 5 класса	1	
	Итого	175	

Математика 6 класс

№п/п	Тема урока, занятие	Кол-во часов	Дата
Глава 1. Делимость натуральных чисел (17 ч)			
1.	Делители и кратные	2	
2.			
3.	Признаки делимости на 10, на 5 и на 2	3	
4.			
5.			
6.	Признаки делимости на 9 и на 3	3	
7.			
8.			
9.	Простые и составные числа	1	
10.	Наибольший общий делитель	3	
11.			
12.			
13.	Наименьшее общее кратное	3	
14.			
15.			
16.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
17.	Контрольная работа № 1	1	
Глава 2. Обыкновенные дроби (38 ч)			
18.	Основное свойство дроби	2	
19.			
20.	Сокращение дробей	3	
21.			
22.			

23.	Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение дробей	3	
24.			
25.			
26.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	5	
27.			
28.			
29.			
30.			
31.	Контрольная работа № 2	1	
32.	Умножение дробей	5	
33.			
34.			
35.			
36.			
37.	Нахождение дроби от числа	3	
38.			
39.			
40.	Контрольная работа №3	1	
41.	Взаимно обратные числа	1	
42.	Деление дробей	1	
43.	Нахождение числа по заданному значению его дроби	3	
44.			
45.			
46.	Преобразование обыкновенной дроби в десятичную	1	
47.	Бесконечные периодические десятичные дроби	1	
48.	Десятичное приближение обыкновенной дроби	2	
49.			
50.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
51.	Контрольная работа №4	1	
Глава 3. Отношение и пропорции (70 ч)			
52.	Отношения	2	
53.			
54.	Пропорции	4	
55.			
56.			
57.			
58.	Процентное отношение двух чисел	3	

59.			
60.			
61.	Контрольная работа №5	1	
62.	Прямая и обратная пропорциональные зависимости	2	
63.			
64.	Деление числа в данном отношении	2	
65.			
66.	Окружность и круг	2	
67.			
68.	Длина окружности. Площадь круга	3	
69.			
70.			
71.	Цилиндр, конус, шар	1	
72.	Диаграммы	2	
73.			
74.	Случайные события. Вероятность случайного события	3	
75.			
76.			
77.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
78.	Контрольная работа №6	1	
Глава 4. Рациональные числа и действия над ними (70 ч)			
79.	Положительные и отрицательные числа	2	
80.			
81.	Координатная прямая	3	
82.			
83.			
84.	Целый числа. Рациональные числа	2	
85.			
86.	Модуль числа	3	
87.			
88.			
89.	Сравнение чисел	4	
90.			
91.			
92.			
93.	Контрольная работа №7	1	
94.	Сложение рациональных чисел	4	
95.			
96.			

97.			
98.	Свойства сложения рациональных чисел	2	
99.			
100.	Вычитание рациональных чисел	5	
101.			
102.			
103.			
104.			
105.	Контрольная работа №8	1	
106.	Умножение рациональных чисел	4	
107.			
108.			
109.			
110.	Переместительное и сочетательное свойства умножения рациональных чисел.	3	
111.	Коэффициент		
112.			
113.	Распределительное свойство умножения	5	
114.			
115.			
116.			
117.			
118.	Деление рациональных чисел	4	
119.			
120.			
121.			
122.	Контрольная работа №9	1	
123.	Решение уравнений	4	
124.			
125.			
126.			
127.	Решение задач с помощью уравнений	5	
128.			
129.			
130.			
131.			
132.	Контрольная работа №10	1	

133.	Перпендикулярные прямые	3	
134.			
135.			
136.	Осевая и центральная симметрии	3	
137.			
138.			
139.	Параллельные прямые	2	
140.			
141.	Координатная плоскость	3	
142.			
143.			
144.	Графики	2	
145.			
146.	Повторение и систематизация учебного материала	2	
147.			
148.	Контрольная работа №11	1	
Повторение и систематизация учебного материала (22 ч.)			
149.	Повторение и систематизация учебного материала курса математики 6 класса	21	
150.			
151.			
152.			
153.			
154.			
155.			
156.			
157.			
158.			
159.			
160.			
161.			
162.			
163.			
164.			
165.			
166.			
167.			

168.			
169.			
170.			
171.			
172.			
173.			
174.			
175.	Контрольная работа №12	1	
Итого		175	

Алгебра 7 класс

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
Глава 1 Линейное уравнение с одной переменной		15	
1.	Введение в алгебру	3	
2.			
3.			
4.	Линейное уравнение с одной переменной	5	
5.			
6.			
7.			
8.			
9.	Решение задач с помощью уравнений	5	

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
10.			
11.			
12.			
13.			
14.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
15.	Контрольная работа № 1	1	
Глава 2 Целые выражения		50	
16.	Тождественно равные выражения. Тождества	2	
17.			
18.	Степень с натуральным показателем	2	
19.			
20.	Свойства степени с натуральным показателем	3	
21.			
22.			
23.	Одночлены	2	
24.			
25.	Многочлены	1	
26.	Сложение и вычитание многочленов	3	
27.			

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
28.			
29.	Контрольная работа № 2	1	
30.	Умножение одночлена на многочлен	4	
31.			
32.			
33.			
34.	Умножение многочлена на многочлен	4	
35.			
36.			
37.			
38.	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	3	
39.			
40.			
41.	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	3	
42.			
43.			
44.	Контрольная работа № 3	1	
45.	Произведение разности и суммы двух выражений	3	
46.			
47.			

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
48.	Разность квадратов двух выражений	2	
49.			
50.	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	3	
51.			
52.			
53.	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	3	
54.			
55.			
56.	Контрольная работа № 4	1	
57.	Сумма и разность кубов двух выражений	2	
58.			
59.	Применение различных способов разложения многочлена на множители	4	
60.			
61.			
62.			
63.	Повторение и систематизация учебного материала	2	
64.			
65.	Контрольная работа № 5	1	
Глава 3 Функции		12	

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
66.	Связи между величинами. Функция	2	
67.			
68.	Способы задания функции	1	
69.	Способы задания функции	1	
70.	График функции	2	
71.			
72.	Линейная функция, её график и свойства	4	
73.			
74.			
75.			
76.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
77.	Контрольная работа № 6	1	
Глава 4 Системы линейных уравнений с двумя переменными		18	
78.	Уравнения с двумя переменными	2	
79.			
80.	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	2	
81.			
82.	Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод	3	

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
83.	решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными		
84.			
85.	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	2	
86.			
87.	Решение систем линейных уравнений методом сложения	3	
88.			
89.			
90.	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	4	
91.			
92.			
93.			
94.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
95.	Контрольная работа № 7	1	
Повторение и систематизация учебного материала		10	
96.	Упражнения для повторения курса 7 класса	6	
97.			
98.			
99.			
100.			

Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата
101			
102	Упражнения для повторения курса 7 класса	3	
103			
104			
105	Итоговая контрольная работа	1	

Геометрия 7 класс

№ п/п	Название темы	Кол-во часов	Дата
Глава 1. Простейшие геометрические фигуры и их свойства (15 ч.)			
1.	Точки и прямые	2	
2.			
3.	Отрезок и его длина	3	
4.			
5.			
6.	Луч. Угол. Измерение углов	3	
7.			
8.			
9.	Смежные и вертикальные углы	3	
10.			
11.			
12.	Перпендикулярные прямые	1	
13.	Аксиомы	1	
14.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
15.	Контрольная работа №1	1	
16.	Равные треугольники. Высота, медиана, биссектриса треугольника	2	
17.			
18.	Первый и второй признаки равенства треугольников	5	
19.			

20.			
21.			
22.			
23.	Равнобедренный треугольник и его свойства	4	
24.			
25.			
26.			
27.	Признаки равнобедренного треугольника	2	
28.			
29.	Третий признак равенства треугольников	2	
30.			
31.	Теоремы	1	
32.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
33.	Контрольная работа №2	1	
Глава 3. Параллельные прямые. Сумма углов треугольника (16 ч.)			
34.	Параллельные прямые	1	
35.	Признаки параллельности двух прямых	1	
36.	Признаки параллельности двух прямых	1	
37.	Свойства параллельных прямых	3	
38.			
39.			
40.	Сумма углов треугольника	4	
41.			
42.			
43.			
44.	Прямоугольный треугольник	2	
45.			
46.	Свойство прямоугольного треугольника	2	
47.			
48.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
49.	Контрольная работа №3	1	
Глава 4. Окружность и круг. Геометрические построения (16 ч)			
50.	Геометрическое место точек. Окружность и круг	2	
51.			
52.	Некоторые свойства окружности. Касательная к окружности	3	
53.			
54.			
55.	Описанная и вписанная окружности треугольника	3	
56.			

57.			
58.	Задачи на построение	3	
59.			
60.			
61.	Метод геометрических мест точек в задачах на построение	3	
62.			
63.			
64.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
65.	Контрольная работа № 4	1	
Повторение и систематизация учебного материала			
66.	Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 7 класса	4	
67.			
68.			
69.			
70.	Итоговая контрольная работа	1	
ИТОГО		70	

8 класс Алгебра

№ урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Дата
1.	Рациональные дроби	1	
2.	Рациональные дроби	1	
3.	Основное свойство рациональной дроби	1	
4.	Основное свойство рациональной дроби	1	
5.	Основное свойство рациональной дроби	1	
6.	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	1	
7.	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	1	
8.	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	1	

9.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
10.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
11.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
12.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
13.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
14.	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	1	
15.	Контрольная работа № 1 по теме «Рациональные дроби»	1	
16.	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	1	
17.	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	1	
18.	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	1	
19.	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	1	
20.	Тождественные преобразования рациональных выражений	1	
21.	Тождественные преобразования рациональных выражений	1	
22.	Тождественные преобразования рациональных выражений	1	
23.	Тождественные преобразования рациональных выражений	1	
24.	Контрольная работа № 2 по теме: «Тождественные преобразования рациональных выражений»	1	
25.	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	1	
26.	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	1	
27.	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	1	
28.	Степень с целым отрицательным показателем	1	П ч

29.	Степень с целым отрицательным показателем	1	
30.	Степень с целым отрицательным показателем	1	
31.	Степень с целым отрицательным показателем	1	
32.	Свойства степени с целым показателем	1	
33.	Свойства степени с целым показателем	1	
34.	Свойства степени с целым показателем	1	
35.	Свойства степени с целым показателем	1	
36.	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	1	
37.	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	1	
38.	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	1	
39.	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	1	
40.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
41.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
42.	Контрольная работа № 3 по теме: «Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y = \frac{k}{x}$»	1	
43.	Функция $y = x^2$ и её график	1	
44.	Функция $y = x^2$ и её график	1	
45.	Функция $y = x^2$ и её график	1	
46.	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	1	

47.	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	1	
48.	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	1	
49.	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	III четверть	1
50.	Множество и его элементы	1	
51.	Множество и его элементы	1	
52.	Подмножество. Операции над множествами	1	
53.	Подмножество. Операции над множествами	1	
54.	Числовые множества	1	
55.	Числовые множества	1	
56.	Свойства арифметического квадратного корня	1	
57.	Свойства арифметического квадратного корня	1	
58.	Свойства арифметического квадратного корня	1	
59.	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1	
60.	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1	
61.	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1	
62.	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1	
63.	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1	
64.	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	1	
65.	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	1	
66.	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	1	

67.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
68.	Контрольная работа № 4 по теме: «Квадратные корни. Действительные числа»	1	
69.	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	1	
70.	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	1	
71.	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	1	
72.	Формула корней квадратного уравнения	1	
73.	Формула корней квадратного уравнения	1	
74.	Формула корней квадратного уравнения	1	
75.	Формула корней квадратного уравнения	1	
76.	Теорема Виета	1	
77.	Теорема Виета	1	
78.	Контрольная работа №5 по теме «Квадратные уравнения»	1	
79.	Теорема Виета <i>IV четверть</i>	1	
80	Квадратный трёхчлен	1	
81	Квадратный трёхчлен	1	
82	Квадратный трёхчлен	1	
83	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1	
84	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1	
85	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1	
86	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1	

87	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	1	
88	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	1	
89	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	1	
90	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	1	
91	Контрольная работа №6 «Квадратные уравнения»	1	
92	Повторение и систематизация учебного материала	1	
93	Упражнения для повторения курса	1	
94	Упражнения для повторения курса	1	
95	Упражнения для повторения курса	1	
96	Упражнения для повторения курса	1	
97	Итоговая контрольная работа №5	1	
98	Упражнения для повторения курса	1	
99	Упражнения для повторения курса	1	
100	Упражнения для повторения курса	1	
101	Упражнения для повторения курса	1	
102	Упражнения для повторения курса	1	
103	Упражнения для повторения курса	1	
104	Упражнения для повторения курса	1	
105	Упражнения для повторения курса	1	
	Итого	105	

8 класс Геометрия

№ п/п	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Дата
1.	Четырехугольник и его элементы.	1	
2.	Четырехугольник и его элементы.	1	
3.	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.	1	
4.	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.	1	
5.	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.	1	
6.	Признаки параллелограмма.	1	
7.	Признаки параллелограмма.	1	
8.	Прямоугольник.	1	
9.	Прямоугольник.	1	
10.	Ромб.	1	
11.	Ромб.	1	
12.	Квадрат.	1	
13.	Квадрат.	1	
14.	Контрольная работа № 1 по теме «Параллелограмм и его виды».	1	
15.	Средняя линия треугольника.	1	
16.	Средняя линия треугольника.	1	
17.	Трапеция	1	
18.	Трапеция	1	

19.	Трапеция.	1	
20.	Трапеция.	1	
21.	Центральные и вписанные углы.	1	
22.	Центральные и вписанные углы.	1	
23.	Описанная и вписанная окружности четырехугольника.	1	
24.	Описанная и вписанная окружности четырехугольника.	1	
25.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
26.	Контрольная работа № 2 по теме «Четырехугольники».	1	
27.	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.	1	
28.	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.	1	
29.	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках.	1	
30.	Подобные треугольники.	1	
31.	Первый признак подобия треугольников.	1	
32.	Первый признак подобия треугольников.	1	
33.	Первый признак подобия треугольников.	1	
34.	Первый признак подобия треугольников.	1	
35.	Второй и третий признаки подобия треугольников.	1	
36.	Второй и третий признаки подобия треугольников.	1	
37.	Повторение и систематизация по теме «Теорема Фалеса. Подобие треугольников».	1	
38.	Контрольная работа № 3 по теме «Подобие треугольников».	1	

39.	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.	1	
40.	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.	1	
41.	Теорема Пифагора.	1	
42.	Теорема Пифагора.	1	
43.	Теорема Пифагора.	1	
44.	Теорема Пифагора.	1	
45.	Контрольная работа № 4 по теме «Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора».	1	
46.	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.	1	
47.	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.	1	
48.	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника.	1	
49.	Решение прямоугольных треугольников.	1	
50.	Решение прямоугольных треугольников.	1	
51.	Решение прямоугольных треугольников.	1	
52.	Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника. Решение прямоугольных треугольников».	1	
53.	Повторение и систематизация учебного материала	1	
54.	Многоугольники.	1	
55.	Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника.	1	
56.	Площадь параллелограмма.	1	
57.	Площадь параллелограмма.	1	

58.	Площадь треугольника.	1	
59.	Площадь треугольника.	1	
60.	Площадь треугольника.	1	
61.	Площадь трапеции.	1	
62.	Площадь трапеции.	1	
63.	Площадь трапеции.	1	
64.	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Многоугольники. Площадь многоугольника».	1	
65.	Контрольная работа № 6 по теме «Многоугольники. Площадь многоугольника».	1	
66.	Повторение	1	
67.	Повторение	1	
68.	Итоговая контрольная работа № 7	1	
69.	Повторение	1	
70.	Повторение	1	
	Итого	70	

9 класс Алгебра

Номер урока	Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата урока по плану
Глава 1 Неравенства 21 ч				
	1	Числовые неравенства	3	
2.		Числовые неравенства		
3.		Числовые неравенства		
4.	2	Основные свойства числовых неравенств	2	
5.		Основные свойства числовых неравенств		
6.	3	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	3	
7.		Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения		
8.		Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения		
9.	4	Неравенства с одной переменной	1	
10.	5	Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки	5	
11.		Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки		
12.		Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки		
13.		Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки		
14.		Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки		
15.	6	Системы линейных неравенств с одной переменной	5	
16.		Системы линейных неравенств с одной переменной		
17.		Системы линейных неравенств с одной переменной		
18.		Системы линейных неравенств с одной переменной		
19.		Системы линейных неравенств с одной переменной		
20.	1-6	Повторение и систематизация учебного материала	1	
21.	1-6	Контрольная работа № 1	1	
Глава 2 Квадратичная функция 32 ч				

Номер урока	Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата урока по плану
22.	7	Повторение и расширение сведений о функции	3	
23.		Повторение и расширение сведений о функции		
24.		Повторение и расширение сведений о функции		
25.	8	Свойства функции	3	
26.		Свойства функции		
27.		Свойства функции		
28.	9	Построение графика функции $y = kf(x)$	2	
29.		Построение графика функции $y = kf(x)$		
30.	10	Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$	4	
31.		Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$		
32.		Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$		
33.		Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$		
34.	11	Квадратичная функция, её график и свойства	6	
35.		Квадратичная функция, её график и свойства		
36.		Квадратичная функция, её график и свойства		
37.		Квадратичная функция, её график и свойства		
38.		Квадратичная функция, её график и свойства		
39.		Квадратичная функция, её график и свойства		
40.	7-11	Контрольная работа № 2	1	
41.	12	Решение квадратных неравенств	6	
42.		Решение квадратных неравенств		
43.		Решение квадратных неравенств		
44.		Решение квадратных неравенств		
45.		Решение квадратных неравенств		
46.		Решение квадратных неравенств		

Номер урока	Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата урока по плану
47.	13	Системы уравнений с двумя переменными	5	
48.		Системы уравнений с двумя переменными		
49.		Системы уравнений с двумя переменными		
50.		Системы уравнений с двумя переменными		
51.		Системы уравнений с двумя переменными		
52.	12-13	Повторение и систематизация учебного материала	1	
53.	12-13	Контрольная работа № 3	1	
Глава 3 Элементы прикладной математики 21 ч				
54.	14	Математическое моделирование	3	
55.		Математическое моделирование		
56.		Математическое моделирование		
57.	15	Процентные расчёты	3	
58.		Процентные расчёты		
59.		Процентные расчёты		
60.	16	Абсолютная и относительная погрешности	2	
61.		Абсолютная и относительная погрешности		
62.	17	Основные правила комбинаторики	3	
63.		Основные правила комбинаторики		
64.		Основные правила комбинаторики		
65.	18	Частота и вероятность случайного события	2	
66.		Частота и вероятность случайного события		
67.	19	Классическое определение вероятности	3	
68.		Классическое определение вероятности		
69.		Классическое определение вероятности		

Номер урока	Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата урока по плану
70.	20	Начальные сведения о статистике	3	
71.		Начальные сведения о статистике		
72.		Начальные сведения о статистике		
73.	14-20	Повторение и систематизация учебного материала	1	
74.	14-20	Контрольная работа № 4	1	
Глава 4 Числовые последовательности 21 ч				
75.	21	Числовые последовательности	2	
76.		Числовые последовательности		
77.	22	Арифметическая прогрессия	4	
78.		Арифметическая прогрессия		
79.		Арифметическая прогрессия		
80.		Арифметическая прогрессия		
81.	23	Сумма n первых членов арифметической прогрессии	4	
82.		Сумма n первых членов арифметической прогрессии		
83.		Сумма n первых членов арифметической прогрессии		
84.		Сумма n первых членов арифметической прогрессии		3
85.	24	Геометрическая прогрессия		
86.		Геометрическая прогрессия		
87.		Геометрическая прогрессия		
88.	25	Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3	
89.		Сумма n первых членов геометрической прогрессии		
90.		Сумма n первых членов геометрической прогрессии		
91.	26	Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$	3	
92.		Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$		

Номер урока	Номер параграфа	Содержание учебного материала	Количество часов	Дата урока по плану
93.		Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$		
94.	21-26	Повторение и систематизация учебного материала	1	
95.	21-26	Контрольная работа № 5	1	
Повторение и систематизация учебного материала 7 ч				
		Упражнения для повторения курса 9 класса	5	
		Упражнения для повторения курса 9 класса		
		Упражнения для повторения курса 9 класса		
		Упражнения для повторения курса 9 класса		
0.		Упражнения для повторения курса 9 класса		
1.	1-26	Контрольная работа № 6	1	
2.		Подведение итогов	1	

9 класс Геометрия

3.3 Критерии оценок

ОЦЕНКА УСТНЫХ ОТВЕТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

1. полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
2. изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
3. правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
4. показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
5. продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
6. отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОШИБОК

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

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

Недочетами являются:

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС:

1. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2013-2014.
2. Математика: 6 класс: дидактические материалы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2014.
3. Математика: 6 класс: рабочая тетрадь №1, №2, №3 / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2014.
4. Математика: 6 класс: методическое пособие / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2014.
5. Математика. 6 класс. Теория, методика, практика преподавания по новым стандартам. Издательство "Учитель", CD, 2015
6. Уроки математики 5-6 классы, 5-10 классы с применением ИКТ, Издательство "Планета", 2012
7. Приложения к рабочей программе по математике для 6 класса к учебнику Виленкина Н.Я. и др., CD

8. Математика. Интерактивные дидактические материалы. 6 класс CD/ Издательство ООО «КОМПЭДУ», 2014
9. Интернет-ресурсы:
10. <http://metodsovet.moy.su/>, <http://zavuch.info/>, <http://nsportal.ru>, www.festival.1september.ru и др.
11. Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2012.
12. Алгебра: 7 класс: дидактические материалы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2013.
13. Алгебра: 7 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2013.
14. Учебник для общеобразовательных учреждений: Алгебра 8 класс, ФГОС / авт.-сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир /—Издательский центр Вентана-Граф, 2013.
15. Методическое пособие для общеобразовательных учреждений: Алгебра 8 класс, ФГОС / авт.-сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир /—Издательский центр Вентана-Граф.
16. Учебник для общеобразовательных учреждений: Геометрия 8 класс, ФГОС / авт.-сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир /—Издательский центр Вентана-Граф,.
17. Методическое пособие для общеобразовательных учреждений: Геометрия 8 класс, ФГОС / авт.-сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир /—Издательский центр Вентана-Граф,

Справочные пособия, научно-популярная и историческая литература

Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. Математика: районные олимпиады: 6-11 классы. — М.: Просвещение, 1990.

Гаврилова Т.Д. Занимательная математика: 5-11 классы. — Волгоград: Учитель, 2008.

Левитас Г.Г. Нестандартные задачи по математике. — М.: ИЛЕКСА, 2007.

Перли С.С., Перли Б.С. Страницы русской истории на уроках математики. — М.: Педагогика-Пресс, 1994.

Пичугин Л.Ф. За страницами учебника алгебры. — М.: Просвещение, 2010.^

Пойа Дж. Как решать задачу? — М.: Просвещение, 1975,-

Произолов В.В. Задачи на вырост. — М.: МИРОС, 1995,

Фарков А.В. Математические олимпиады в школе : 5- 11 классы. — М. : Айрис-Пресс, 2005.

Энциклопедия для детей. Т. 11: Математика. — М.: Аванта+, 2003.

<http://www.kvant.info/> Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов «Квант».