Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 1» (МАОУ «Гимназия № 1»)

«Рассмотрено»	**«Принято»**	**«Утверждаю»**
на заседании НМК математики МАОУ «Гимназия №1» Протокол № __1__ от «26»_августа_2022 г. Зав. НМК математики _____/Мотылева Т.А./ (подпись) (Ф.И.О.)	на заседании педагогического совета МАОУ «Гимназия №1» Протокол № __1__ от"_30_"_августа_2022 г.	директор МАОУ «Гимназия №1» _____/Косьяненко В.Г./ (подпись) (Ф.И.О.) "_30_"_августа_2022 г.

Рабочая учебная программа

МАТЕМАТИКА

8 - 9 классы

(предпрофильный уровень)

2022/2023 учебный год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Математика» (предпрофильный уровень) 8-9 классы
предметная область «Математика и информатика»

Данная рабочая программа по математике на уровне основного общего образования составлена на основе основной образовательной программы МБОУ «Гимназия №1», фундаментального ядра содержания образования, и учитывает ее основные цели и задачи.

Программа по алгебре и геометрии для классов с углублённым изучением математики составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образовании, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования с учётом преемственности с примерными программами для начального общего образования по математике. В программе также учитываются доминирующие идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции — *умения учиться.*

Данная программа ориентирована на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает соответствие учебной деятельности учащихся их возрасту и индивидуальному развитию, а также построение разнообразных образовательных индивидуальных траекторий для каждого учащегося, в том числе для одарённых детей.

Программа направлена на достижение следующих *целей:*

- **формирование** целостного представления о современном мире;
- **развитие** интеллектуальных и творческих способностей учащихся, а также индивидуальности личности;
- **формирование** осознанного выбора индивидуальной образовательной траектории.

В построении программы обучения алгебре ведущими методологическими ориентирами выступают:

- интегративный подход к построению обучения в современной школе с ориентацией на метапредметные связи и отображение роли школьных предметов в целостной картине окружающего мира и исторической ретроспективе;
- современные концепции математического образования в общеобразовательной школе;
- принцип личностно ориентированного развивающего обучения.

1. Планируемые результаты обучения в 8-9 специализированных математических классах

Алгебраические выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;

- оперировать понятием квадратного корня, применять понятие квадратного корня и его свойства в вычислениях;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- распознавать частные виды многочленов (в частности, симметрические) и использовать их соответствующие свойства;
- выполнять разложение многочленов на множители;
- выполнять деление многочленов;
- находить корни многочленов.

Выпускник получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;

- применять тождественные преобразования рациональных выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

- овладеть специальными приёмами решения уравнений с одной и двумя переменными и систем уравнений**;** уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять графические представления для исследования уравнений и систем уравнений с параметрами.

Неравенства

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать неравенства, системы и совокупности неравенств с одной переменной;
- решать квадратные неравенства, используя графический метод и метод интервалов;
- решать неравенства, содержащие знак модуля;
- исследовать и решать неравенства с параметрами;
- доказывать неравенства;

- использовать неравенства между средними величинами и неравенство Коши — Буняковского для решения математических задач и доказательств неравенств; решать неравенства и системы неравенств с двумя переменными;
- применять аппарат неравенств при решении задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

Выпускник получит возможность:

- освоить разнообразные приёмы доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств и систем неравенств для решения разнообразных математи-ческих и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять графические представления для исследования неравенств и систем неравенств с параметрами.

Множества

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о множествах;
- применять операции над множествами для решения задач;
- развивать представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Основы теории делимости

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием делимости;
- применять основные свойства делимости нацело для решения уравнений с двумя переменными в целых (натуральных) числах;
- доказывать свойства и признаки делимости нацело;
- использовать приём нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух натуральных чисел для решения задач;
- использовать каноническое разложение составного чис ла на простые множители при решении задач.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о теории делимости;
- использовать свойства делимости для решения математических задач из различных разделов курса.

Функции

Числовые функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения**);**

- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;
- строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения свойств их графиков;
- строить графики функций с помощью геометрических преобразований фигур.

Выпускник получит возможность:

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

Числовые последовательности

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

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

Элементы прикладной математики

Выпускник научится:

- составлять математические модели реальных ситуаций и решать прикладные задачи;
- проводить процентные расчёты, применять формулу сложных процентов для решения задач;
- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин;
- представлять данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков;
- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

Выпускник получит возможность:

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- приобрести опыт построения и изучения математических моделей;
- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;
- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении статистического исследования, в частности опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты исследования в виде таблицы, диаграммы.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Выпускник научится:

- доказывать утверждения методом математической индукции;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций;
- находить частоту и вероятность случайного события.

Выпускник получит возможность:

- приобрести опыт проведения доказательств индуктивным методом рассуждений;
- приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;
- научиться приёмам решения комбинаторных задач

Наглядная геометрия

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

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

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

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

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

Выпускник получит возможность:

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

Измерение геометрических величин

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность научиться:

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

Координаты

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

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

Векторы

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

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

2. Содержание курса в 8-9 специализированных математических классах

Алгебраические выражения

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Допустимые значения переменных. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена. Многочлены. Многочлен стандартного вида. Однородный многочлен. Симметрический многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, квадрат суммы нескольких выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений. Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки. Разность квадратов двух выражений. Сумма и разность кубов двух выражений. Сумма и разность *n*-*x* степеней двух выражений. Квадратный трёхчлен. Корень квадратного трёхчлена.

Свойства квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Рациональные выражения. Целые выражения. Дробные выражения. Рациональная дробь. Основное свойство рациональной дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень. Тождественные преобразования рациональных выражений. Степень с целым показателем и её свойства.

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Уравнения

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Область определения уравнения. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Свойства уравнений с одной переменной. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение. Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Рациональные уравнения. Решение рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение уравнений методом замены переменной. Уравнения, содержащие знак модуля. Уравнения с параметрами. Целое рациональное уравнение. Решение текстовых задач с помощью рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений с двумя переменными. Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. Равносильные системы и их свойства. Решение систем уравнений методом подстановки и методами сложения и умножения. Решение систем уравне-ний методом замены переменных. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Неравенства

Числовые неравенства и их свойства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.

Неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Неравенство-следствие. Числовые промежутки. Линейные и квадратные неравенства с одной переменной. Решение неравенств методом интервалов. Системы и совокупности неравенств с одной переменной. Неравенства, содержащие знак модуля.

Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными.

Множества

Множество и его элементы. Способы задания множеств. Равные множества. Пустое множество. Подмножество. Операции над множествами. Иллюстрация соотношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера. Конечные множества. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Бесконечные множества. Счётные множества.

Множества натуральных, целых, рациональных чисел. Рациональное число как дробь вида где $m \in Z$, $n \in N$, и как бесконечная периодическая десятичная дробь.

Представление об иррациональном числе. Множество действительных чисел. Представление действительного числа в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. Сравнение действительных чисел. Модуль числа. Связь между множествами N, Z, Q, R.

Основы теории делимости

Делимость нацело и её свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных

чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида. Признаки делимости. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма.

Функции

- ***Числовые функции***

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значения функции. Способы задания функции. График функции. Построение графиков функций с помощью преобразований фигур. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Промежутки возрастания и убывания функции. Чётные и нечётные функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Линейная функция, обратная пропорциональность, квадратичная функция, функция $y = x$, их свойства и графики.

- ***Числовые последовательности***

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Способы задания последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $|q| < 1$. Представление бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной дроби. Суммирование. Метод математической индукции.

Элементы прикладной математики

Математическое моделирование. Процентные расчёты. Формула сложных процентов. Приближённые вычисления. Абсолютная и относительная погрешности. Начальные сведения о статистике. Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. Статистические характеристики совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Основные правила комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики.

Алгебра в историческом развитии

Зарождение алгебры: книга о восстановлении и противопоставлении Мухаммеда аль-Хорезми. История формирования математического языка. Как зародилась идея координат. Открытие иррациональности. Из истории возникновения формул для решения уравнений 3-й и 4-й степеней. История развития понятия функции. Как зародилась теория вероятностей. Числа Фибоначчи. Задача Л. Пизанского (Фибоначчи) о кроликах. Из истории развития понятия счётности множества. О проблемах, связанных с простыми числами. Л.Ф. Магницкий. П.Л. Чебышев. Н.И. Лобачевский. В.Я. Буняковский. А.Н. Колмогоров. Евклид. Ф. Виет. П. Ферма. Р. Декарт. Н. Тарталья. Д. Кардано. Н. Абель. Б. Паскаль. Л. Пизанский. К. Гаусс. Г. Кантор. Л. Эйлер. Ю.В. Матиясевич. Ж.Л.Ф. Бертран. Пифагор. Э. Безу.

Наглядная геометрия

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

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

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

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

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

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

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

Геометрические фигуры

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

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

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

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

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

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

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

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

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

Измерение геометрических величин

Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число пи; длина дуги окружности.

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

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

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

Координаты

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

Векторы

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

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Рабочая программа 8 класса по алгебре рассчитана на 144 часов из расчёта 4 часа в неделю, (3ч.+1ч. из части, формируемой участниками образовательных отношений, за счёт вариативной части базисного плана), и в 9 классе на 136 часов. Дополнительные часы используются для расширения знаний и умений по отдельным темам всех разделов курса, для более эффективного осуществления индивидуального подхода к обучающимся.

Рабочая программа 8 класса по геометрии рассчитана на 72 часа из расчёта 2 часа в неделю, и в 9 классе на 68 часа.

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

Классы	**Предметная область**	**Учебные предметы математического цикла**	**Количество часов**
8 класс	Математика информатика	Алгебра	144
		Геометрия	72
9 класс		Алгебра	136
		Геометрия	68

<u>Алгебра 8 класс (предпрофильный уровень)</u>
<u>*(144 ч)*</u>

Основное содержание по темам	**Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)**
Повторение курса алгебры 7 класса (5 ч)	
Целые выражения. Степень с натуральным показателем. Формулы сокращенного умножения.	
Множества и операции над ними (8 ч)	
Множество. Подмножества данного множества. Операции над множествами. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Счётные множества	*Приводить примеры* множеств, элементов множества, названий множеств, счётных и несчётных множеств, применения операции над множествами. *Описывать* способы задания множеств,

	понятие мощности множества. с помощью диаграмм Эйлера. *Формулировать* определения: равных множеств, подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно однозначного соответствия между двумя множествами, равномощных множеств, счётного множества. *Находить* пересечение, объединение, разность данных множеств. *Доказывать* формулу включений-исключений для двух и трёх множеств. *Применять* формулу включений-исключений для решения задач. *Устанавливать* взаимно однозначное соответствие между двумя равномощными множествами
Рациональные выражения (33 ч)	
Рациональные дроби. Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень. Тождественные преобразования рациональных выражений. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения. Рациональные уравнения с параметрами. Степень с целым отрицательным показателем. Свойства степени с целым показателем. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график.	*Распознавать* целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений. *Формулировать*: *определения*: рационального выражения, рациональной дроби, области определения выражения, тождественно равных выражений, тождества, области определения уравнения, равносильных уравнений, уравнения- следствия, постороннего корня, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с целым отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности; *свойства*: основное свойство рациональной дроби, степени с целым показателем, уравнений, функции $y = \frac{k}{x}$; *правила*: сложения, вычитания, умножения, деления рациональных дробей, возведение рациональной дроби в степень; *условие* равенства дроби нулю. *Доказывать* свойства степени с целым показателем, свойства равносильных уравнений. *Описывать* графический метод решения уравнений с одной переменной. *Применять* основное свойство рациональной дроби для сокращения и

	преобразования рациональных дробей. Приводить рациональные дроби к новому (общему) знаменателю. Находить сумму, разность, произведение и частное рациональных дробей, возводить рациональную дробь в степень. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. Применять свойства степени с целым показателем для преобразования выражений. *Записывать* числа в стандартном виде. *Решать* уравнения с переменной в знаменателе дроби, рациональные уравнения с параметрами. *Выполнять* построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$.
Основы теории делимости (10 ч)	
Делимость нацело и её свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа. Признаки делимости. Простые и составные числа.	*Формулировать*: *определения*: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа; *свойства*: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; основные свойства сравнения; *признаки делимости*: на 9, 3, 11. *Описывать*: алгоритм Эвклида *Доказывать теоремы*: о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о признаках делимости на 9, 3, 11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел. *Доказывать* основную теорему арифметики, малую теорему Ферма. *Решать* задачи на делимость
Неравенства (18 ч)	
Числовые неравенства и их свойства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения	*Распознавать* и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с

выражения. Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.	одной переменной, двойных неравенств. *Формулировать*: *определения*: сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, неравенства- следствия, решения системы и совокупности неравенств с одной переменной; *свойства* числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств; *теоремы* о равносильности неравенств с одной переменной, о решении уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. *Доказывать*: свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. *Решать* линейные неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. Решать систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащие знак модуля. Оценивать значение выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки
Квадратные корни. Действительные числа (23 ч)	
Функция $y = x^2$ и её график. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень. Множество действительных чисел. Свойства арифметического квадратного корня. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни. Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.	*Описывать*: 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, множества действительных чисел; *свойства*: функции $y = x^2$, арифметического

	квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$. *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, содержащие арифметические квадратные корни. Решать уравнения. Сравнивать значения выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами
Квадратные уравнения (44 ч)	
Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Квадратный трёхчлен. Решение уравнений, приводимых к квадратным уравнениям. Решение уравнений методом замены переменной. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Целое рациональное уравнение.	*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; деления нацело многочленов, корня многочлена, целого рационального уравнения; *свойства* квадратного трёхчлена; *теорему* Виета и обратную ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком, теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения. *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, теорему Безу и следствия из неё, теорему о целом корне целого рационального уравнения. *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. *Решать* уравнения методом замены переменной. *Находить* целые корни целого рационального уравнения
Повторение и систематизация учебного материала (3 ч)	
Повторение и систематизация курса алгебры 8 класса	

<u>Алгебра 9 класс (предпрофильный уровень)</u>
<u>*(136 ч)*</u>

Основное содержание по темам	**Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)**
Вводное повторение (5 ч)	
Множества. Рациональные выражения. Неравенства. Действительные числа. Квадратные уравнения.	
Квадратичная функция (40 ч)	
Функция. Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Построение графиков функций $y = kf(x)$, $y = f(kx)$, $y = f(x) + b$, $y = f(x + a)$, $y = f(\|x\|)$, $y = \|f(x)\|$. Квадратичная функция, её график и свойства. Решение квадратных неравенств. Решение неравенств методом интервалов. Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.	*Описывать понятия*: функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств, отображения одного множества на другое как синоним понятия функции, сложной функции. *Описывать* способы задания функции, метод интервалов. *Формулировать*: *определения*: графика функции, нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве; чётной и нечётной функции, наибольшего и наименьшего значений функции, квадратичной функции; квадратного неравенства;

	теоремы о свойствах: возрастающей и убывающей функции, чётной и нечётной функций; *свойства* квадратичной функции; правила построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \to f(x) + b$, $f(x) \to f(x + a)$, $f(x) \to kf(x)$, $f(x) \to f(kx)$, $f(x) \to f(\|x\|)$ и $f(x) \to \| f(x)\|$. *Доказывать*: теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной функций. *Строить* графики функций с помощью преобразований вида $f(x) \to f(x) + a$, $f(x) \to f(x + a)$, $f(x) \to kf(x)$, $f(x) \to f(kx)$, $f(x) \to f(\|x\|)$ и $f(x) \to \| f(x)\|$. *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. *Решать* квадратные неравенства, используя схему расположения параболы относительно оси абсцисс, неравенства методом интервалов. *Исследовать* условия расположения нулей квадратичной функции относительно заданных точек.
Уравнения с двумя переменными и их системы (16 ч)	
Уравнение с двумя переменными и его график. Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения. Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными.	*Описывать* графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения и умножения, метод замены переменных для решения системы двух уравнений с двумя переменными. *Формулировать*: *определения*: решения уравнения с двумя переменными, графика уравнения с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными, системы-следствия, однородного многочлена, симметрического многочлена; *правила* построения графиков уравнений с помощью преобразований вида $F(x; y) = 0 \to F(x + a; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \to$

	$F(x; y + b) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(-x; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(x; -y) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(kx; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(x; ky) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(\|x\|; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \to F(x; \|y\|) = 0$; *методы*: подстановки, сложения, умножения, замены переменных для систем двух уравнений с двумя переменными; *теоремы*: о свойствах равносильных систем уравнений, о симметрическом многочлене.
Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств (20 ч)	
Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.	*Описывать понятия*: неравенства с двумя переменными, системы неравенств с двумя переменными, графические методы решения систем двух неравенств с двумя переменными. *Описывать*: основные методы доказательства неравенств. *Формулировать*: *определения*: решения неравенства с двумя переменными, графика неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными. *Доказывать*: неравенства между средними величинами, неравенство Коши — Буняковского. *Изображать* на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами. *Применять* основные методы доказательства неравенств.
Элементы прикладной математики (7 ч)	
Математическое моделирование. Процентные расчёты. Приближённые вычисления.	*Приводить примеры:* математических моделей реальных ситуаций; прикладных задач; приближённых величин. *Формулировать*: *определения*: абсолютной погрешности, относительной погрешности. *Описывать* этапы решения прикладной задачи. *Пояснять* и *записывать* формулу сложных процентов. Проводить процентные расчёты с использованием

	сложных процентов. *Решать* текстовые задачи, в которых система двух уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы. *Находить* точность приближения по таблице приближённых значений величины.
Элементы комбинаторики и теории вероятностей (18 ч)	
Метод математической индукции. Основные правила комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики.	*Приводить примеры*: индуктивных рассуждений, использования комбинаторных правил суммы и произведения; случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений. *Описывать* метод математической индукции, различные схем доказательства методом математической индукции. *Формулировать*: *определения*: упорядоченного множества, перестановки, размещения, сочетания, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности; *правила*: комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения. *Доказывать формулы:* для нахождения количества перестановок, размещений, сочетаний, выражающие свойства сочетаний. *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.
Числовые последовательности (26 ч)	
Числовые последовательности. Арифметическая прогрессия. Сумма n первых членов арифметической Прогрессии. Геометрическая прогрессия. Сумма n первых членов геометрической Прогрессии. Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $\lvert q \rvert < 1$. Суммирование.	*Приводить примеры:* последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; числовых последовательностей, имеющих предел; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых.

	Описывать понятия: последовательности; члена последовательности; конечной последовательности; бесконечной последовательности; последовательности, имеющей предел; способы задания последовательности; в чём состоит задача суммирования. *Вычислять* члены последовательности, заданной формулой *n – го* члена или рекуррентно. *Формулировать определения:* стационарной последовательности, арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; Свойства членов геометрической и арифметической прогрессии. *Задавать* арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно. *Записывать и доказывать*: формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. *Вычислять* сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $\lvert q \rvert < 1$. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. Решать несложные задачи на суммирование.
Повторение и систематизация учебного материала (4 ч)	
Повторение и систематизация курса алгебры 9 класса	

<u>Геометрия 8 - 9 класс (предпрофильный уровень)</u>
<u>*(72 + 68 ч)*</u>

Основное содержание по темам	**Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)**
Треугольники (20 ч)	
Треугольники. Теорема Фалеса. Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников.	*Формулировать* определение подобных треугольников. *Формулировать* и *доказывать* теоремы о признаках подобия треугольников, теорему Фалеса. *Формулировать* определения и *иллюстрировать* понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса острого угла прямоугольного треугольника.

Основное тригоно-метрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан, высот или их продолжений	*Выводить* формулы, выражающие функции угла прямоугольного треугольника через его стороны. *Формулировать и доказывать* теорему Пифагора. *Формулировать* определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса углов от 0° до 180°. *Выводить* формулы, выражающие функции углов от 0°до 180° через функции острых углов. *Формулировать и разъяснять* основное тригонометрическое тождество. По значениям одной тригонометрической функции угла *вычислять* значения других
Четырехугольники (20 ч)	
Четырехугольник. Параллелограмм, теоремы о свойствах сторон, углов и диагоналей параллелограмма и его признаки. Прямоугольник, теорема о равенстве диагоналей прямоугольника. Ромб, теорема о свойстве диагоналей. Квадрат. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция	*Формулировать* определения параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеции, средней линии трапеции; *распознавать и изображать* их на чертежах и рисунках. *Формулировать* и *доказывать* теоремы о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба, трапеции. *Исследовать* свойства четырехугольников с помощью компьютерных программ. *Решать* задачи на построение, доказательство и вычисления. *Моделировать* условие задачи с помощью чертежа или рисунка, *проводить* дополнительные построения в ходе решения. *Выделять* на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. *Интерпретировать* полученный результат и сопоставлять его с условием задачи
Многоугольники (10 ч)	
Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Правильные многоугольники. Теорема о сумме углов выпуклого многоугольника. Теорема о сумме внешних углов выпуклого многоугольника	*Распознавать* многоугольники, *формулировать* определение и *приводить* примеры многоугольников. *Формулировать и доказывать* теорему о сумме углов выпуклого многоугольника
Окружность и круг (20 ч)	
Окружность и круг. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их	*Формулировать* определения понятий, связанных с окружностью, центрального и вписанного углов, секущей и касательной к окружности, углов, связанных с окружностью. *Формулировать* и *доказывать* теоремы о вписанных углах,

свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Теоремы о существовании окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника	углах, связанных с окружностью. *Изображать, распознавать и описывать* взаимное расположение прямой и окружности. *Изображать* и *формулировать* определения вписанных и описанных многоугольников и треугольников; окружности, вписанной в треугольник, и окружности, описанной около треугольника. *Формулировать и доказывать* теоремы о вписанной и описанной окружностях треугольника и многоугольника. *Исследовать* свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ. *Решать* задачи на построение, доказательство и вычисления. *Моделировать* условие задачи с помощью чертежа или рисунка, *проводить* дополнительные построения в ходе решения. *Выделять* на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснований логических шагов решения. *Интерпретировать* полученный результат и *сопоставлять* его с условием задачи.
Геометрические преобразования (10 ч)	
Понятие о равенстве фигур. Понятие движения: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии	*Объяснять и иллюстрировать* понятия равенства фигур, подобия. *Строить* равные и симметричные фигуры, *выполнять* параллельный перенос и поворот. *Исследовать* свойства движений с помощью компьютерных
Измерение геометрических величин меньше (25 ч)	
Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр многоугольника. Длина окружности, число пи; длина дуги окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности. Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними, через периметр и радиус вписанной окружности; формула Герона. Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур	*Объяснять и иллюстрировать* понятие периметра многоугольника. *Формулировать* определения расстояния между точками, от точки до прямой, между параллельными прямыми. *Формулировать и объяснять* свойства длины, градусной меры угла, площади. *Формулировать* соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности. *Объяснять и иллюстрировать* понятия равновеликих и равносоставленных фигур. *Выводить* формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника и трапеции, а также формулу, выражающую площадь треугольника через две стороны и угол между ними, длину окружности, площадь круга. *Находить* площадь многоугольника разбиением на

	треугольники и четырехугольники. *Объяснять и иллюстрировать* отношение площадей подобных фигур. *Решать* задачи на вычисление линейных величин, градусной меры угла и площадей треугольников, четырехугольников и многоугольников, длины окружности и площади круга. Опираясь на данные условия задачи, *находить* возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы. *Использовать* формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения. *Интерпретировать* полученный результат и *сопоставлять* его с условием задачи
Координаты (10 ч)	
Декартовы координаты на плоскости. Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности	*Объяснять и иллюстрировать* понятие декартовой системы координат. *Выводить и использовать* формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками плоскости, уравнения прямой и окружности. *Выполнять* проекты по темам использования координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства
Векторы (10 ч)	
Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	*Формулировать* определения и иллюстрировать понятия вектора, длины (модуля) вектора, коллинеарных векторов, равных векторов. *Вычислять* длину и координаты вектора. *Находить* угол между векторами. *Выполнять* операции над векторами. *Выполнять* проекты по темам использования векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства
Элементы логики (5 ч)	
Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример	*Воспроизводить* формулировки определений; *конструировать* несложные определения самостоятельно. *Воспроизводить* формулировки и доказательства изученных теорем, *проводить* несложные доказательства самостоятельно, *ссылаться* в ходе обоснований на определения, теоремы, аксиомы

Резерв времени – 10 часов