Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Лицей № 32» города Белгорода

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному предмету «Математика»

Уровень основного общего образования

Класс -7-9

Количество часов - 612

Уровень программы углубленный

2020

**Пояснительная записка**

Рабочая программа углубленного изучения математики для 7-9 классов основной школы составлена в соответствии с: требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования. В ней соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Рабочая программа сосавлена на основании авторской программы: Математика : рабочие программы : 7—11 классы с углублённым изучением математики / А.  Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М. : ВентанаГраф, 2017. — 150 с.

В программе сохранен авторский подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации обучающихся.

**Состав УМК:**

Мерзляк А.Г. Алгебра: Углубленный уровень: 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г.Мерзляк, В.М.Поляков – М. :Вентана-Граф, 2018.

Мерзляк А.Г. Алгебра: Углубленный уровень:8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г.Мерзляк, В.М.Поляков – М. :Вентана-Граф, 2018.-384с.:ил. – (Российский учебник).

Мерзляк А.Г. Алгебра. Углублённый уровень: 9 класс : учебник / А.Г.Мерзляк, В.М.Поляков ; под ред. В.Е.Подольского. – 3-е изд,дораб.– М. :Вентана-Граф, 2019.-398,[2]с.:ил.-(Российский учебник)..

Мерзляк А.Г. Геометрия: 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский,М.С.Якир.– М. :Вентана-Граф, 2018.- 192с.:ил.

Мерзляк А.Г. Геометрия: 8 класс : учебник / А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский,М.С.Якир; под ред. В.Е.Подольского. – 3-е изд., стереотип.– М. :Вентана-Граф, 2019.- 206, [2]с.:ил.- (Российский учебник).

Мерзляк А.Г. Геометрия: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир.– М. : Вентана-Граф, 2018.- 240 с.

Буцко Е.В. Алгебра: 7 класс : методическое пособие/ Е.В.Буцко, А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир. – М. :Вентана-Граф, 2016. – 184 с.ил.

Буцко Е.В. Алгебра: 8 класс : методическое пособие/ Е.В.Буцко, А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир. – М. :Вентана-Граф, 2018. – 192 с.ил. – (Российский учебник).

Буцко Е.В. Алгебра: 9 класс : методическое пособие/ Е.В.Буцко, А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир. – М. :Вентана-Граф, 2020. – 122 с. ил.

Геометрия:7 класс: методическое пособие /Е.В.Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019.

Геометрия: 8 класс: методическое пособие /Е.В.Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019.

Геометрия: 9 класс: методическое пособие /Е.В.Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019.

На изучение алгебры в 7 - 9 классах с углубленным изучением математики выделяется 4 ч в неделю при 34 учебных неделях, по 136 ч в каждом классе, всего 408 часов. На изучение геометрии выделяется 2 ч в неделю, по 68 ч в каждом классе, всего 204 ч, итого на изучение математики в 7-9 классах выделяется 612 часов. Авторская программа разработана на 35 учебных недель. Корректировка проведена за счет уроков повторения и систематизации курса алгебры.

Для проведения текущих контрольных работ по алгебре в 7 классе отведено 9 часов, в 8 классе – 10 часов, в 9 классе -8 часов, по геометрии в 7 классе -5 часов, в 8 классе -7 часов, 9 классе -6 часов, что соответствует авторской программе.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса математики

**Личностные результаты:**

* воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
* ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
* умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
* умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
* умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
* критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

**Метапредметные результаты:**

* первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
* умение самостоятельно определять цели своего обучения и приобретать новые знания, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* 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;
* умение определять понятия, выявлять их свойства и признаки, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
* умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
* развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
* умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
* умение правильно и доступно излагать свои мысли в устной и письменной форме;
* умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
* умение обрабатывать и анализировать полученную информацию;
* умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
* умение выдвигать и реализовывать гипотезы при решении математических задач;
* понимание сущности алгоритмических действий и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
* умение находить различные способы решения математической задачи, решать познавательные и практические задачи;
* приобретение опыта выполнения проектной деятельности.

**Предметные результаты:**

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3) 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;

4) умение оперировать понятиями по основным разделам содержания; умение проводить доказательства математических утверждений;

5) умение анализировать, структурировать и оценивать изученный предметный материал;

6) систематические знания о функциях и их свойствах;

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умения:

• выполнять вычисления с действительными числами;

• решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;

• решать уравнения, неравенства, системы уравнений инеравенств с модулями и параметрами;

• решать текстовые задачи арифметическим способом,с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

• использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

• проводить практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями,вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений;

• выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;

• выполнять операции над множествами;

• исследовать функции и строить их графики;

• читать и использовать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы (столбчатой или круговой);

• решать комбинаторные задачи, находить вероятностисобытий

**Планируемые результаты обучения**

**Планируемые результаты изучения курса алгебры в 7-9 классах с углубленным изучением математики**

**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 для решения 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 математических 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 числа 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**

***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 свойства 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, с «выколотыми» точками и т.п.);

• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

**Числовые последовательности**

***Выпускник научится:***

**•** понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);

**•** применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни;

**•** понимать терминологию и символику, связанные с понятием предела последовательности;

**•** применять понятие предела последовательности для определения сходящейся последовательности.

***Выпускник получит возможность:***

**•** решать комбинаторные задачи с применением формул *n*-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 приближенными 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 приближенными, что по записи приближенных 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.

**Плаируемые результаты изучения курса геометрии в 7-9 классах**

**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 комбинации;

• классифицировать геометрические фигуры;

• находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0о до 180о, применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрия, поворот, параллельный перенос);

• оперировать начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;

• доказывать теоремы;

•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.

***Выпускник получит возможность:***

• овладеть методами решения задач на вычисление и доказательство: 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 геометрических мест точек и методом подобия;

•приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ.

**Измерение геометрических величин**

***Выпускник научится:***

•использовать свойства измерения длин, углов и площадей при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;

• вычислять площади треугольников, прямоугольников, трапеций, кругов и секторов;

• вычислять длину окружности и длину дуги окружности;

• вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя изученные формулы, в том числе 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:***

• вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, площади 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 вычисление и доказательство;

•приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;

• приобрести опыт выполнения проектов.

**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 переместительный, сочетательный или распределительный закон;

• вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

***Выпускник получит возможность:***

• овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;

• приобрести опыт выполнения проектов.

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА МАТЕМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ**

**Содержание курса алгебры 7-9 классов с углублённым изучением математики**

**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 сокращенного 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*-х степеней двух выражений. Квадратный трёхчлен. Корень квадратного трехчлена. 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. Уравнения – следствия. 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 методом сложения и умножения. Решение систем уравнений 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. Числовы6е 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 *mϵZ, nϵN* и как бесконечная периодическая десятичная дробь. Представление об иррациональном числе. Множество действительных чисел. Представление действительного числа в виде бесконечной непериодической 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 нечетные функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Линейная функция, обратная пропорциональность, квадратичная функция, функция , их свойства и графики.

***Числовые последовательности***

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Способы задания последовательности. Арифметические и геометрические 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 <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.

**Содержание курса геометрии 7-9 классов**

**Простейшие геометрические фигуры**

Точка, прямая. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Смежные и вертикальные углы. Биссектриса угла.

Пересекающиеся и параллельные прямые. Перпендикулярные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой.

**Многоугольники**

Треугольники. Виды треугольников. Медиана, биссектриса, высота, средняя линия треугольника. Признаки равенства треугольников. Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Серединный перпендикуляр отрезка. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Теорема Пифагора.

Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Точки пересечения медиан, биссектрис, высот треугольника, серединных перпендикуляров сторон треугольника. Свойство биссектрисы треугольника. Теорема Фалеса. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус. тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0о до 180о.Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников. Теорема синусов и теорема косинусов.

Четырёхугольники. Параллелограмм. Свойства и признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства и признаки. Трапеция. Средняя линия трапеции и её свойства.

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

**Окружность и круг. Геометрические построения**

Окружность и круг. Элементы окружности и круга. Центральные и вписанные углы. Касательная к окружности и её свойства. Взаимное расположение прямой и окружности. Описанная и вписанная окружности треугольника. Вписанные и описанные четырехугольники, их свойства и признаки. Вписанные и описанные многоугольники.

Геометрическое место точек (ГМТ). Серединный перпендикуляр отрезка и биссектриса угла как ГМТ.

Геометрические построения циркулем и линейкой. 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 заданным координатам. Метод ГМТ в задачах на построение.

**Измерение геометрических величин**

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

Периметр многоугольника.

Длина окружности. Длина дуги окружности.

Градусная мера угла. Величина вписанного угла.

Понятие площади многоугольника. Равновеликие фигуры. Нахождение площади квадрата, прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции.

Понятие площади круга. Площадь сектора. Отношение площадей подобных фигур.

**Декартовы координаты на плоскости.**

Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Уравнение фигуры. Уравнение окружности и прямой. Угловой коэффициент прямой.

**Векторы**

Понятие вектора. Модуль (длина) вектора. Равные векторы. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Косинус угла между двумя векторами.

**Геометрические преобразования**

Понятие о преобразовании фигуры. Движение фигуры. Виды движения фигуры: параллельный перенос, осевая симметрия, центральная симметрия, поворот. Равные фигуры. Гомотетия. Подобие фигур.

**Элементы логики**

Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Необходимое и достаточное условия. Употребление логических связок *если, то; тогда и только тогда.*

**Геометрия в историческом развитии**

Из истории геометрии,»Начала» Евклида. История пятого постулата Евклида. Тригонометрия – наука об измерении треугольников. Построение правильных многоугольников. Как зародилась идея координат.

**Примерное тематическое планирование. Алгебра. 7 класс**

(I вариант: 5 часов в неделю, всего 170 часов; **II вариант: 4 часа в неделю, всего 136 часов)**

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **I** | **II** |  |
| ***Глава 1***  **Линейное уравнениес одной переменной** | | **17** | **16** |  |
| 1 | Введение в алгебру | 3 | 3 | *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 |
| 2 | Линейное уравнение с одной переменной | 6 | 6 |
| 3 | Решение задач с помощью уравнений | 6 | 5 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | 1 |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | 1 |
| ***Глава 2***  **Целые выражения** | | **90** | **68** |  |
| 4 | Тождественно равные выражения. Тождества | 2 | 2 | *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, квадрата суммы нескольких выражений, куба суммы и куба разности двух выражений, суммы кубов и разности кубов двух выражений, формулы для разложения на множители выражений вида *an* – *bn* и *an* + *bn*.  *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 |
| 5 | Степень с натуральным показателем | 3 | 2 |
| 6 | Свойства степени с натуральным показателем | 6 | 4 |
| 7 | Одночлены | 4 | 3 |
| 8 | Многочлены | 3 | 2 |
| 9 | Сложение и вычитание многочленов | 5 | 4 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 | 1 |
| 10 | Умножение одночлена на многочлен | 5 | 4 |
| 11 | Умножение многочлена на многочлен | 6 | 5 |
| 12 | Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки | 6 | 4 |
| 13 | Разложение многочленов на множители. Метод группировки | 6 | 4 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 | 1 |
| 14 | Произведение разности и суммы двух выражений | 4 | 3 |
| 15 | Разность квадратов двух выражений | 4 | 3 |
| 16 | Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Квадрат суммы нескольких выражений | 7 | 5 |
| 17 | Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений | 6 | 3 |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | 1 |
| 18 | Сумма и разность кубов двух выражений | 3 | 3 |
| 19 | Куб суммы и куб разности двух выражений | 4 | 3 |
| 20 | Применение различных способов разложения многочлена на множители | 9 | 7 |
| 21 | Формулы для разложения на множители выражений вида *an – bn* и *an* + *bn* | 2 | 2 |  |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | 1 |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 | 1 |
| ***Глава 3***  **Функции** | | **20** | **18** |  |
| 22 | Множество и его элементы | 2 | 2 | *Приводить* примеры множеств, зависимостей между величинами. Различать среди зависимостей функциональные зависимости.  *Описывать* понятия: множества, пустого множества, зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания множества и функции. Формулировать определения: равных множеств, 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. Описывать свойства этих функций |
| 23 | Связи между величинами. Функция | 4 | 3 |
| 24 | Способы задания функции | 4 | 4 |
| 25 | График функции | 4 | 3 |
| 26 | Линейная функция, её график и свойства | 4 | 4 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | 1 |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 | 1 |
| ***Глава 4***  **Системы линейных уравнений с двумя переменными** | | **26** | **20** |  |
| 27 | Уравнения с двумя переменными | 3 | 2 | *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 |
| 28 | Линейное уравнение с двумя переменными и его график | 4 | 3 |
| 29 | Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными | 5 | 4 |
| 30 | Решение систем линейных уравнений методом подстановки | 3 | 2 |
| 31 | Решение систем линейных уравнений методом сложения | 4 | 3 |
| 32 | Решение задач с помощью систем линейных уравнений | 5 | 4 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | 1 |
|  | Контрольная работа № 7 | 1 | 1 |
| ***Глава 5***  **Элементы комбинаторики и описательной статистики** | | **9** | **6** |  |
| 33 | Основные правила комбинаторики | 4 | 2 | *Описывать*, что́ является предметом изучения комбинаторики, этапы статистического исследования, понятия выборки, генеральной совокупности, статистические характеристики совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.  *Уметь* представлять и читать данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков.  *Формулировать* комбинаторные правила произведения и суммы, определение статистики.  *Решать* комбинаторные задачи на применение правил произведения и суммы.  *Проводить* простейшие статистические исследования |
| 34 | Начальные сведения о статистике | 3 | 2 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 | 1 |
|  | Контрольная работа № 8 | 1 | 1 |
| **Повторение и систематизация**  **учебного материала** | | **8** | **8** |  |
|  | Повторение и систематизация курса алгебры 7 класса | 7 | 7 |  |
|  | Контрольная работа № 9 | 1 | 1 |  |

**Примерное тематическое планирование. Алгебра. 8 класс**

(I вариант: 5 часов в неделю, всего 170 часов; **II вариант: 4 часа в неделю, всего 136 часов**)

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **I** | **II** |  |
| ***Глава 1***  **Множества и операции над ними** | | **12** | **9** |  |
| 1 | Множество. Подмножества данного множества | 2 | 2 | *Приводить* *примеры* множеств, элементов множества, названий множеств, счётных и несчётных множеств, применения операций над множествами.  *Описывать* способы задания множеств, понятие мощности множества.  *Иллюстрировать* операции над множествами 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 |
| 2 | Операции над множествами | 3 | 2 |
| 3 | Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие | 3 | 3 |
| 4 | Счётные множества | 2 | 1 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | 1 |
| ***Глава 2***  **Рациональные выражения** | | **40** | **33** |  |
| 5 | Рациональные дроби | 2 | 1 | *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 ;  *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 |
| 6 | Основное свойство рациональной дроби | 3 | 2 |
| 7 | Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями | 3 | 2 |
| 8 | Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями | 5 | 4 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 | 1 |
| 9 | Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень | 3 | 2 |
| 10 | Тождественные преобразования рациональных выражений | 6 | 5 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 | 1 |
| 11 | Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения | 3 | 3 |
| 12 | Рациональные уравнения с параметрами | 3 | 2 |
| 13 | Степень с целым отрицательным показателем | 2 | 3 |
| 14 | Свойства степени с целым показателем | 3 | 3 |
| 15 | Функция  и её график | 3 | 3 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | 1 |
| ***Глава 3***  **Основы теории делимости** | | **20** | **14** |  |
| 16 | Делимость нацело и её свойства | 4 | 3 | *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 |
| 17 | Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства | 5 | 4 |
| 18 | Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа | 3 | 2 |
| 19 | Признаки делимости | 3 | 2 |
| 20 | Простые и составные числа | 3 | 2 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 | 1 |
| ***Глава 4***  **Неравенства** | | **19** | **16** |  |
| 21 | Числовые неравенства и их свойства | 3 | 2 | *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, 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 |
| 22 | Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения | 2 | 2 |
| 23 | Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки | 3 | 4 |
| 24 | Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной | 5 | 4 |
| 25 | Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля | 4 | 3 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 | 1 |
| ***Глава 5***  **Квадратные корни.**  **Действительные числа** | | **25** | **20** |  |
| 26 | Функция *y = x2* и её график | 3 | 2 | *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 = x2*, арифметического квадратного корня, функции .  *Доказывать* свойства арифметического квадратного корня.  *Строить* графики функций *y = x2* и .  *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 |
| 27 | Квадратные корни. Арифметический квадратный корень | 4 | 4 |
| 28 | Множество действительных чисел | 2 | 2 |
| 29 | Свойства арифметического квадратного корня | 5 | 4 |
| 30 | Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни | 6 | 5 |
| 31 | Функция  и её график | 3 | 2 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 7 | 1 | 1 |
| ***Глава 6***  **Квадратные уравнения** | | **46** | **36** |  |
| 32 | Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений | 4 | 3 | *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 |
| 33 | Формула корней квадратного уравнения | 4 | 3 |
| 34 | Теорема Виета | 5 | 4 |
|  | Контрольная работа № 8 | 1 | 1 |
| 35 | Квадратный трёхчлен | 4 | 4 |
| 36 | Решение уравнений, приводимых к квадратным уравнениям | 5 | 4 |
| 37 | Решение уравнений методом замены переменной | 7 | 6 |
| 38 | Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций | 6 | 4 |
| 39 | Деление многочленов | 3 | 2 |
| 40 | Корни многочлена. Теорема Безу | 3 | 2 |
| 41 | Целое рациональное уравнение | 2 | 2 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |  |
|  | Контрольная работа № 9 | 1 | 1 |
| **Повторение и систематизация учебного материала** | | **8** | **8** |  |
|  | Повторение и систематизация курса алгебры 8 класса | 7 | 7 |  |
|  | Контрольная работа № 10 | 1 | 1 |  |

**Примерное тематическое планирование. Алгебра. 9 класс**

(I вариант: 5 часов в неделю, всего 170 часов; **II вариант: 4 часа в неделю, всего 136 часов**)

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **I** | **II** |  |
| ***Глава 1***  **Квадратичная функция** | | **50** | **39** |  |
| 1 | Функция | 3 | 3 | *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) → f (x) + b, f (x) → f (x + а), f (x) → kf (x),*  *f (x) → f (kx), f (x) → f (|x|)* и  *f (x) → | f (x)|.*  *Доказывать*: теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной функций.  *Строить* графики функций с помощью преобразований вида *f (x) → f (x) + а,*  *f (x) → f (x + а), f (x) → kf (x), f (x) → f (kx), f (x) → f (|x|)* и *f (x) → | 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 |
| 2 | Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции | 6 | 5 |
| 3 | Чётные и нечётные функции | 3 | 2 |
| 4 | Построение графиков функций *y = kf (x), y = f (kx)* | 4 | 3 |
| 5 | Построение графиков функций *y = f (x)* *+ b* и *y = f (x + a)* | 4 | 3 |
| 6 | Построение графиков функций *y = f (|x|)* и *y = | f (x)|* | 4 | 3 |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 | 1 |
| 7 | Квадратичная функция, её график и свойства | 7 | 5 |
| 8 | Решение квадратных нерaвенств | 5 | 4 |
| 9 | Решение неравенств методом интервалов | 7 | 6 |
| 10 | Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки | 5 | 3 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 | 1 |
| ***Глава 2***  **Уравнения с двумя переменными и их системы** | | **21** | **17** |  |
| 11 | Уравнение с двумя переменными и его график | 5 | 4 | *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 → F(x + a; y) = 0, F(x; y) = 0 → F(x; y + b) = 0, F(x; y) = 0 → F(–x; y) = 0,*  *F(x; y) = 0 → F(x; –y) = 0, F(x; y) = 0 → F(kx; y) = 0, F(x; y) = 0 → F(x; ky) = 0,*  *F(x; y) = 0 → F(|x|; y) = 0, F(x; y) = 0 → 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 |
| 12 | Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными | 4 | 3 |
| 13 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения | 5 | 4 |
| 14 | Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными | 6 | 5 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 | 1 |
| ***Глава 3***  **Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств** | | **21** | **16** |  |
| 15 | Неравенства с двумя переменными | 4 | 3 | *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 |
| 16 | Системы неравенств с двумя переменными | 4 | 3 |
| 17 | Основные методы доказательства неравенств | 6 | 5 |
| 18 | Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского | 6 | 4 |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 | 1 |
| **Глава 4**  **Элементы прикладной математики** | | **10** | **9** |  |
| 19 | Математическое моделирование | 4 | 3 | *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. Использовать различные формы записи приближённого значения величины. Оценивать приближённое значение величины |
| 20 | Процентные расчёты | 3 | 3 |
| 21 | Абсолютная и относительная погрешности | 2 | 2 |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 | 1 |
| ***Глава 5***  **Элементы комбинаторики**  **и теории вероятностей** | | **25** | **19** |  |
| 22 | Метод математической индукции | 3 | 2 | *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 схемы 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 |
| 23 | Основные правила комбинаторики. Перестановки | 4 | 3 |
| 24 | Размещения | 3 | 2 |
| 25 | Сочетания | 5 | 4 |
| 26 | Частота и вероятность случайного события | 2 | 2 |
| 27 | Классическое определение вероятности | 3 | 2 |
| 28 | Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики | 4 | 3 |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 | 1 |
| ***Глава 6***  **Числовые последовательности** | | **25** | **18** |  |
| 29 | Числовые последовательности | 3 | 2 | *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 прогрессий.  *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 *| q | <* 1. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных.  *Решать* несложные задачи на суммирование |
| 30 | Арифметическая прогрессия | 4 | 3 |
| 31 | Сумма *n* первых членов арифметической прогрессии | 4 | 3 |
| 32 | Геометрическая прогрессия | 4 | 3 |
| 33 | Сумма *n* первых членов геометрической прогрессии | 3 | 2 |
| 34 | Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы | 3 | 2 |
| 35 | Суммирование | 3 | 2 |
|  |  |  |  |
| Контрольная работа № 7 | 1 | 1 |
| **Повторение и систематизация учебного материала** | | **18** | **18** |  |
|  | Повторение и систематизация курса алгебры 9 класса | 17 | 17 |  |
|  | Контрольная работа № 8 | 1 | 1 |  |

**Примерное тематическое планирование. Геометрия. 7 класс**

(2 часа в неделю, всего 68 часов)

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Глава 1***  **Простейшие геометрические фигуры**  **и их свойства** | | **14** |  |
| 1 | Точки и прямые | 2 | *Приводить* примеры геометрических фигур.  *Описывать* точку, прямую, отрезок, луч, угол.  *Формулировать*:  *определения*: равных отрезков, середины отрезка, расстояния между двумя точками, дополнительных лучей, 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, теорема, полуплоскость, угол между двумя прямыми.  *Решать* задачи на вычисление и доказательство, проводя необходимые доказательные рассуждения. |
| 2 | Отрезок и его длина | 3 |
| 3 | Луч. Угол. Измерение углов | 3 |
| 4 | Смежные и вертикальные углы | 3 |
| 5 | Перпендикулярные прямые | 1 |
| 6 | Аксиомы | 1 |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 |
| ***Глава 2***  **Треугольники** | | **17** |  |
| 7 | Равные треугольники. Высота, медиана, биссектриса треугольника | 2 | *Описывать* смысл понятия «равные фигуры». Приводить примеры равных фигур.  *Изображать* и находить на 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 отрезка; 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 |
| 8 | Первый и второй признаки равенства треугольников | 5 |
| 9 | Равнобедренный треугольник и его свойства | 4 |
| 10 | Признаки равнобедренного треугольника | 2 |
| 11 | Третий признак равенства треугольников | 2 |
| 12 | Теоремы | 1 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 |
| ***Глава 3***  **Параллельные прямые.**  **Сумма углов треугольника** | | **15** |  |
| 13 | Параллельные прямые | 1 | *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 |
| 14 | Признаки параллельности прямых | 2 |
| 15 | Свойства параллельных прямых | 3 |
| 16 | Сумма углов треугольника | 4 |
| 17 | Прямоугольный треугольник | 2 |
| 18 | Свойства прямоугольного треугольника | 2 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 |
| ***Глава 4***  **Окружность и круг.**  **Геометрические построения** | | **16** |  |
| 19 | Геометрическое место точек.  Окружность и круг | 2 | *Пояснять*, 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, окружности, вписанной в треугольник, вневписанной окружности треугольника;  *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, точки пересечения биссектрис двух внешних 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, вневписанной окружности 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 вычисление, доказательство и построение |
| 20 | Некоторые свойства окружности. Касательная к окружности | 3 |
| 21 | Описанная и вписанная окружности треугольника | 3 |
| 22 | Задачи на построение | 3 |
| 23 | Метод геометрических мест точек в задачах на построение | 3 |
|  | Повторение и систематизация учебного материала | 1 |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 |
| **Обобщение и систематизация**  **знаний учащихся** | | **4** |  |
|  | Повторение и систематизация курса геометрии 7 класса | 3 |  |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 |  |

**Примерное тематическое планирование. Геометрия. 8 класс**  (2 часа в неделю, всего 68 часов)

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Глава 1***  **Четырёхугольники** | | **22** |  |
| 1 | Четырехугольник и его элементы | 2 | *Пояснять*, что такое многоугольник. Описывать элементы многоугольника.  *Распознавать* выпуклые и невыпуклые многоугольники.  *Различать* необходимые и достаточные условия.  *Изображать* и находить на рисунках многоугольники разных видов и их элементы.  *Формулировать*:  *определения*: параллелограмма, высоты параллелограмма; прямоугольника, ромба, квадрата; средней линии треугольника; трапеции, высоты трапеции, средней линии трапеции;  *свойства*: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, средних линий треугольника и трапеции;  *признаки*: параллелограмма, прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольника.  *Доказывать*: теоремы о сумме углов многоугольника, о сумме внешних углов многоугольника, о свойствах и признаках параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, о высотах треугольника.  *Применять* изученные определения, свойства и признаки к решению задач |
| 2 | Параллелограмм. Свойства параллелограмма | 2 |
| 3 | Признаки параллелограмма | 2 |
| 4 | Прямоугольник. | 2 |
| 5 | Ромб. | 2 |
| 6 | Квадрат | 1 |
|  | Контрольная работа № 1 |  |
| 7 | Средняя линия треугольника | 1 |
| 8 | Трапеция. | 4 |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 |
| 9 | Центральные и вписанные углы | 2 | *Изображать* и находить на рисунках центральные и вписанные углы.  *Формулировать*:  *определения*: центрального угла окружности, вписанного угла окружности, окружности, описанной около четырёхугольника, окружности, вписанной в четырёхугольник;  *свойства*: вписанного угла, вписанного и описанного четырёхугольников;  *признаки*: вписанного и описанного четырёхугольников, свойства угла между касательной и хордой, принадлежности четырёх точек одной окружности.  *Доказывать*: теоремы о градусной мере вписанного угла, о свойствах вписанного угла, о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников, о прямой Симсона.  *Применять* изученные определения, свойства и признаки к решению задач |
| 10 | Описанная и вписанная окружности четырёхугольника. | 2 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 |
| **Глава 2**  **Подобие треугольников** | | **16** |  |
| 11 | Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках | 6 | *Формулировать*:  *определения*: отношения двух отрезков, подобных треугольников;  *свойства*: медиан треугольника, биссектрисы треугольника, пересекающихся хорд, касательной и секущей;  *признаки* подобия треугольников;*теоремы*: Фалеса, Птолемея, Менелая, Чевы, о пропорциональных отрезках, о прямой Эйлера, об окружности девяти точек.  *Доказывать*:  *теоремы*: Фалеса, о пропорциональных отрезках, о свойствах медиан треугольника, биссектрисы треугольника; Птолемея, Менелая, Чевы, о прямой Эйлера, об окружности девяти точек;  *свойства*: пересекающихся хорд, касательной и секущей, биссектрисы внешнего угла треугольника;  *лемму* о подобных треугольниках;  *признаки* подобия треугольников.  *Применять* изученные определения, свойства и признаки к решению задач |
| 12 | Подобные треугольники | 1 |
| 13 | Первый признак подобия треугольников | 5 |
| 14 | Второй и третий признаки подобия треугольников | 3 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 |
| ***Глава 3***  **Решение прямоугольных треугольников** | | **14** |  |
| 15 | Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике | 1 | *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 |
| 16 | Теорема Пифагора | 5 |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 |
| 17 | Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника | 3 |
| 18 | Решение прямоугольных треугольников | 3 |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 |
| ***Глава 4***  **Многоугольники.**  **Площадь многоугольника** | | **10** |  |
| 19 | Многоугольники. | 1 |  |
| 20 | Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника | 1 | *Формулировать*:  *определения*: площади многоугольника, равновеликих многоугольников, равносоставленных многоугольников;  *основные* *свойства* площади многоугольника.  *Доказывать теоремы о площади:* прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции.  *Записывать* и *доказывать формулы для вычисления:* радиусов вписанной и вневписанной окружности треугольника.  *Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач |
| 21 | Площадь параллелограмма | 2 |
| 22 | Площадь треугольника | 2 |
| 23 | Площадь трапеции. | 3 |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 |
| **Повторение и систематизация учебного материала** | | **6** |  |
|  | Упражнения для повторения курса 8 класса | 5 |  |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 |  |

**Примерное тематическое планирование. Геометрия. 9 класс**

(4 часа в неделю, всего 68 часов)

| **Номер**  **параграфа** | **Содержание учебного**  **материала** | **Количество часов** | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Глава 1***  **Решение треугольников** | | **16** |  |
| 1 | Тригонометрические функции угла от 0° до 180° | 2 | *Формулировать:*  *определения:* синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла от 0° до 180°.  *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 свойствах длин сторон и диагоналей параллелограмма, о площади описанного многоугольника.  *Записывать* и доказывать формулы для нахождения площади треугольника, параллелограмма, выпуклого четырёхугольника, многоугольника, описанного около окружности, радиуса описанной окружности треугольника.  *Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, решать треугольники |
| 2 | Теорема косинусов | 4 |
| 3 | Теорема синусов | 3 |
| 4 | Решение треугольников | 2 |
| 5 | Формулы для нахождения площади треугольника | 4 |
|  | Контрольная работа № 1 | 1 |
| ***Глава 2***  **Правильные многоугольники** | | **9** |  |
| 6 | Правильные многоугольники и их свойства | 4 | *Описывать*, 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 |
| 7 | Длина окружности. Площадь круга | 4 |
|  | Контрольная работа № 2 | 1 |
| ***Глава 3***  **Декартовы координаты на плоскости** | | **11** |  |
| 8 | Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Координаты середины отрезка . | 3 | *Описывать*: прямоугольную систему координат, в чём состоит метод координат.  *Формулировать:*  *определения:* уравнения фигуры, эллипса, гиперболы; необходимое и достаточное условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.  *Записывать* и доказывать формулы расстояния между двумя точками, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, расстояния от точки до прямой, Лейбница.  *Выводить* уравнение окружности, общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки.  *Доказывать* необходимое и достаточное условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.  *Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач |
| 9 | Уравнение фигуры. Уравнение окружности. | 3 |
| 10 | Уравнение прямой | 2 |
| 11 | Угловой коэффициент прямой. | 2 |
|  | Контрольная работа № 3 | 1 |
| ***Глава 4***  **Векторы** | | **14** |  |
| 12 | Понятие вектора | 2 | *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, равного сумме, и вектора, равного 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 двух векторов, о разложении вектора по двум данным неколлинеарным векторам.  *Находить* косинус угла между двумя векторами.  *Применять* изученные определения, теоремы и формулы к решению задач |
| 13 | Координаты вектора | 1 |
| 14 | Сложение и вычитание векторов | 4 |
| 15 | Умножение вектора на число. | 3 |
| 16 | Скалярное произведение векторов | 3 |
|  | Контрольная работа № 4 | 1 |
| ***Глава 5***  **Геометрические преобразование** | | **10** |  |
| 17 | Движение (перемещение) фигуры.. Параллельный перенос | 3 |  |
| 18 | Осевая симметрия. Центральная симметрия | 2 |
| 19 | Поворот | 2 |
| 20 | Гомотетия. Подобие фигур | 2 |
|  | Контрольная работа № 5 | 1 |
| **Повторение и систематизация учебного материала** | | **8** |
|  | Упражнения для повторения курса 9 класса | 7 |
|  | Контрольная работа № 6 | 1 |