

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей»**

СОГЛАСОВАНО
Председатель ЛМО
учителей математики и
информатики

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по
УВР

УТВЕРЖДЕНО
Директор

Сычев И.С.

Синицкая И.В.

Беляевская С.К.

Протокол №6 от 29.06.22

Приказ №83-П от 30.06.22

**Рабочая программа
по математике**

7-9 классы

расширенный курс

8бв, 9б классы

(6 часов в неделю, 204 часа в год, всего 612 часов)

Программа составлена на основе авторской программы: Математика: рабочие программы: 7—11 классы с углублённым изучением математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко 2017 и Математика: рабочие программы: 7—11 классы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко 2017

Составители: Гришко Г.А., Ковальчук М.Д., Насонова А.М.

Реутов
2022-2023 учебный год

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 7-9 классов 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.

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. Для реализации данной программы используется УМК «Алгебра 7-9 классы» (Авторы Мерзляк А.Г., Поляков В.М.) и «Геометрия 7-9 классы» (Авторы Мерзляк А.Г., Поляков В.М.)

Программа предполагает изучение математики на углубленном уровне в 7 классе, а затем, после выбора обучающимися в 8 классе социального или универсального профиля обучения, – на расширенном уровне.

Состав УМК:

7 класс:

- Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра (углубленное изучение). 7 класс. Учебник. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра (углубленное изучение). 7 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра (углубленное изучение). 7 класс. Самостоятельные и контрольные работы - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Геометрия: 7 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных организаций / А.Г.Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф, 2019.
- Геометрия: 7 класс: методическое пособие /Е.В.Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019.

8 класс:

- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 8 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра 8 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра (углубленное изучение). 8 класс. Самостоятельные и контрольные работы - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Геометрия: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г.Мерзляк, В.М. Поляков. - 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.

9 класс:

- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра 9 класс: учебник для обучающихся общеобразовательных учреждений. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра (углубленное изучение). 9 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019

- Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра (углубленное изучение). 9 класс. Самостоятельные и контрольные работы - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2019
- Геометрия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / / А.Г.Мерзляк, В.М. Поляков. - М.: Вентана-Граф, 2019.
- Геометрия: 9 класс: методическое пособие /Е.В.Будко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019.

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.

Программа реализует авторские идеи развивающего углублённого обучения алгебре, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию. Особо акцентируется содержательное раскрытие алгебраических понятий, толкование сущности математических методов и области их применения, демонстрация возможностей применения теоретических знаний для решения разнообразных задач прикладного характера.

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:

7 класс

Выпускник научится в 7 классе:

Числа

- Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- сравнивать числа.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений.

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения;
- проверять справедливость числовых равенств;
- решать системы несложных линейных уравнений;
- проверять, является ли данное число решением уравнения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- оценивать вероятность события в простейших случаях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).

Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;
- применять формулы периметра.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

История математики

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

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник получит возможность научиться:

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать² понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

- Свободно оперировать понятиями степени с натуральным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с натуральными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приемов;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, равносильные уравнения;
- решать разные виды уравнений и их систем;
- владеть разными методами решения уравнений и их систем, уметь выбирать метод

² Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

решения и обосновывать свой выбор;

- *решать алгебраические уравнения и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *составлять и решать уравнения, их системы при решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, их систем при решении задач других учебных предметов;*
- *составлять и решать уравнения с параметрами при решении задач других учебных предметов;*
- *составлять уравнения или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.*

Функции

- *Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции;*
- *строить графики функций: линейной;*
- *анализировать свойства линейных функций и вид графика в зависимости от параметров;*
- *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- *конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;*
- *использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;*
- *конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.*

Статистика и теория вероятностей

- *свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;*
- *знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;*
- *решать задачи на вычисление вероятности, в том числе с использованием формул.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.*

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;*
- *распознавать разные виды и типы задач;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;*
- *знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*

- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты,;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между

прямыми, перпендикуляр;

- *использовать свойства равенства фигур при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- *Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника;*
- *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

История математики

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

8 класс

Выпускник научится в 8 классе

Элементы теории множеств и математической логики

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Строить график функции $y=x^2$;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.).

Текстовые задачи

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

- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.
- Методы математики
- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

Выпускник в 8 классе получит возможность научиться

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Тождественные преобразования

- Свободно оперировать понятиями степени с целым показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми показателями;
- свободно владеть приемами преобразования дробно-рациональных выражений;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трехчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трехчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;

- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули. $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;

- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
- распознавать разные виды и типы задач;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, величина угла как величинами, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника;
- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:
- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

9 класс**Выпускник научится в 9 классе****Уравнения и неравенства**

- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- По графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график функции;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.).

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

Текстовые задачи

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Измерения и вычисления

- применять формулы объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Векторы и координаты на плоскости

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Выпускник в 9 классе получит возможность научиться

Уравнения и неравенства

- Владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, четность/нечетность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y = |x|$;
- использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- Выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;
- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные

формулы;

- *знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;*
- *использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;*
- *решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- *Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;*
- *распознавать разные виды и типы задач;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;*
- *знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;*
- *исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;*
- *решать разнообразные задачи «на части»;*
- *решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;*
- *объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;*
- *владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;*
- *решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;*
- *решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя*

блоками данных с помощью таблиц;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Преобразования

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Векторы и координаты на плоскости

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;
- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Содержание курса математики 7–9 классов

7 класс

Алгебра

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. 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 -х степеней двух выражений. Квадратный трёхчлен. Корень квадратного трёхчлена. Свойства квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения.

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения.

Линейное уравнение. Уравнения, содержащие знак модуля. 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. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции

Числовые функции

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Способы задания функции. График функции.

Статистика и теория вероятностей

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора.

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий.

Алгебра в историческом развитии

Зарождение алгебры: книга о восстановлении и противопоставлении Мухаммеда аль-Хорезми. История формирования математического языка. Как зародилась идея координат. История развития понятия функции. Как зародилась теория вероятностей.

Н. И. Лобачевский. А. Н. Колмогоров. Евклид. Р. Декарт.

Геометрия

Простейшие геометрические фигуры.

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. Точки пересечения медиан, биссектрис, высот треугольника, серединных перпендикуляров сторон треугольника. Свойство биссектрисы треугольника.

Окружность и круг. Геометрические построения.

Окружность и круг. Элементы окружности и круга. Касательная к окружности и её свойства. Взаимное расположение прямой и окружности. Описанная и вписанная окружности треугольника.

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 элементам. Метод ГМТ в задачах на построение.

Измерение геометрических величин.

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

Градусная мера угла.

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.

8 класс

Алгебра

Числа

Алгебраические выражения

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.

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

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Рациональные уравнения. Решение рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение простейших иррациональных уравнений. Решение уравнений методом замены переменной. Целое рациональное уравнение. Решение текстовых задач с помощью рациональных уравнений.

Множества натуральных, целых, рациональных чисел.

Рациональное число как дробь вида $\frac{m}{n}$ где $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$, 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 $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$.

Функции

Числовые функции

Квадратичная функция, функция $y = \sqrt{x}$, степенная функция, их свойства и графики.

Алгебра в историческом развитии

Открытие иррациональности. Из истории возникновения формул для решения уравнений 3-й и 4-й степеней. История развития понятия функции. Из истории развития понятия счётности множества. О проблемах, связанных с простыми числами.

Л. Ф. Магницкий. П. Л. Чебышев. А. Н. Колмогоров. Ф. Виет. П. Ферма. Р. Декарт. Д. Кардано. Л. Эйлер. Пифагор. Э. Безу.

Геометрия

Простейшие геометрические фигуры.

Многоугольники.

Треугольники. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Теорема Пифагора. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Теорема Фалеса. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180° . Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.

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.

Геометрия в историческом развитии.

Тригонометрия — наука об измерении треугольников. Построение правильных многоугольников.

9 класс

Алгебра

Уравнения.

Уравнение с двумя переменными. 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 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 с одной переменной. Равносильные неравенства. Неравенство-следствие. Числовые промежутки. Линейные неравенства с одной переменной.

Функции

Числовые функции

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. 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.

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.

Статистика и теория вероятностей

Диаграммы рассеивания. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными

событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в различных сферах человеческой деятельности.

Геометрия

Многоугольники.

Правильные многоугольники.

Измерение геометрических величин.

Понятие площади круга. Площадь сектора.

Декартовы координаты на плоскости.

Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. Уравнение фигуры. Уравнения 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.

Характеристика контрольно-измерительных материалов

В структуру рабочей программы включена система учёта и контроля планируемых (метапредметных и предметных) результатов. Основной формой тематического контроля является контрольная работа. По разделам курса 7 класса предусмотрено 9 контрольных работ по модулю «Алгебра» и 5 контрольных работ по модулю «Геометрия», курса 8 класса предусмотрено 10 контрольных работ по модулю «Алгебра» и 7 контрольных работ по модулю «Геометрия», курса 9 класса предусмотрено 8 контрольных работ по модулю «Алгебра» и 6 контрольных работ по модулю «Геометрия».

Все работы составлены на основании содержания предмета Математика 7-9 класс. Работы проверяют результаты обучения обучающихся по каждой теме.

Учебно-тематический план

Алгебра. 7 класс

№	Название темы	Кол-во часов	Кол-во часов
---	---------------	--------------	--------------

		(авторская программа)	(рабочая программа)
1	Линейное уравнение с одной переменной	16	16
2	Целые выражения	68	68
3	Функции	18	18
4	Системы линейных уравнений с двумя неизвестными	20	20
5	Элементы комбинаторики и описательной статистики	6	6
6	Повторение и систематизация курса алгебры 7 класса	12	8
	ИТОГО	140	136

Геометрия. 7 класс

№	Название темы	Кол-во часов (авторская программа)	Кол-во часов (рабочая программа)
1	Простейшие геометрические фигуры и их свойства	15	15
2	Треугольники	18	18
3	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника.	16	16
4	Окружность и круг. Геометрические построения	16	16
5	Обобщение и систематизация знаний учащихся	5	3
	ИТОГО	70	68

Алгебра. 8 класс

№	Название темы	Кол-во часов (авторская программа)	Кол-во часов (рабочая программа)
1	Рациональные выражения	55	55
2	Квадратные корни. Действительные числа	30	30
3	Квадратные уравнения	36	36
4	Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры 8 класса	19	15
	ИТОГО	140	136

Геометрия. 8 класс

№	Название темы	Кол-во часов (авторская программа)	Кол-во часов (рабочая программа)
1	Четырехугольники	22	22
2	Подобие треугольников	16	16
3	Решение прямоугольных треугольников	14	14
4	Многоугольники. Площадь многоугольника	10	10
5	Повторение и систематизация учебного материала	8	6
	ИТОГО	70	68

Алгебра. 9 класс

№	Название темы	Кол-во часов (авторская программа)	Кол-во часов (рабочая программа)
1	Неравенства	26	26
2	Квадратичная функция	39	39
3	Элементы прикладной математики	27	27
4	Числовые последовательности	24	24
5	Повторение и систематизация учебного материала за	24	16

	курс алгебры 9 класса		
	ИТОГО	140	132

Геометрия. 9 класс

№	Название темы	Кол-во часов (авторская программа)	Кол-во часов (рабочая программа)
1	Решение треугольников (16 часов)	16	16
2	Правильные многоугольники	9	9
3	Декартовы координаты	11	11
4	Векторы	14	14
5	Геометрические преобразования	10	10
6	Начальные сведения по стереометрии	5	5
7	Повторение и систематизация учебного материала	5	1
	ИТОГО	70	66

**Тематическое планирование. Алгебра.
7 класс. 4 часа в неделю (всего 136 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Линейное уравнение с одной переменной (16 часов)				
1	Введение в алгебру	3	2021 год - Год науки и технологий 125 лет со дня рождения В.Л.Гончарова, советского математика, чл.-кор. АПН РСФСР	<i>Распознавать</i> числовые выражения и выражения с переменными, линейные уравнения. <i>Приводить</i> примеры выражений с переменными, линейных уравнений. <i>Составлять</i> выражение с переменными по условию задачи. <i>Выполнять</i> преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки. <i>Находить</i> значение выражения с переменными при заданных значениях переменных. Классифицировать алгебраические выражения. <i>Описывать</i> целые выражения. <i>Формулировать</i> определение линейного уравнения. <i>Решать</i> линейное
2	Линейное уравнение с одной переменной	6		
3	Решение задач с помощью уравнений	6		
	Контрольная работа № 1	1		

				уравнение в общем виде. <i>Интерпретировать</i> уравнение как математическую модель реальной ситуации. <i>Описывать</i> схему решения текстовой задачи, применять её для решения задач. <i>Решать</i> логические задачи, используя графы
Целые выражения (68 часов)				
4	Тождественно равные выражения. Тождества	2	130 лет со дня рождения И.М.Виноградова, советского математика, академика АН СССР (1929) Всемирный день математики 100-летие со дня рождения П.М.Эрдниева, педагога, математика-методиста, академика Российской академии образования 165 лет со дня рождения Ивана Ивановича Александрова, русского математика, педагога, популяризатора науки.	<i>Формулировать:</i> 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. <i>Доказывать</i> свойства степени с натуральным показателем. <i>Записывать</i> и <i>доказывать</i> 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 $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$. <i>Вычислять</i> значение выражений с
5	Степень с натуральным показателем	3		
6	Свойства степени с натуральным показателем	4		
7	Одночлены	3		
8	Многочлены	1		
9	Сложение и вычитание многочленов	4		
	Контрольная работа № 2	1		
10	Умножение одночлена на многочлен	4		
11	Умножение многочлена на многочлен	5		
12	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	5		
13	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	3		
	Контрольная работа № 3	1		
14	Произведение разности и суммы двух выражений	3		
15	Разность квадратов двух выражений	3		
16	Квадрат суммы и квадрат разности	5		

	двух выражений. Квадрат суммы нескольких выражений			переменными. <i>Применять</i> свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночлена в степень.
17	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений	5		<i>Приводить</i> одночлен к стандартному виду. <i>Записывать</i> многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена.
	Контрольная работа № 4	1		<i>Преобразовывать</i> произведение одночлена и многочлена; суммы, разности, произведения двух многочленов в многочлен.
18	Сумма и разность кубов двух выражений	3		<i>Выполнять</i> разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, по формулам сокращённого умножения и с применением нескольких способов.
19	Куб суммы и куб разности двух выражений	2		<i>Использовать</i> указанные преобразования в процессе решения уравнений, доказательства утверждений, решения текстовых задач
20	Применение различных способов разложения многочлена на множители	7		
21	Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$	2		
	Контрольная работа № 5	1		
Функции (18 часов)				
22	Множество и его элементы	2		<i>Приводить</i> примеры множеств, зависимостей о между величинами.
23	Связи между величинами. Функция	3		<i>Различать</i> среди зависимостей функциональные зависимости.
24	Способы задания функции	4		<i>Описывать</i> понятия: множества, пустого множества, зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания множества и функции.
25	График функции	3		<i>Формулировать</i> определения: равных множеств, области
26	Линейная функция, её график и свойства	5		
	Контрольная работа № 6	1		

				определения функции, области значений функции, графика функции, линейной функции, прямой пропорциональности. <i>Вычислять</i> значение функции по заданному значению аргумента. <i>Составлять</i> таблицы значений функции. <i>Строить</i> график функции, заданной таблично. По графику функции, являющейся моделью реального процесса, определять характеристики этого процесса. <i>Строить</i> график линейной функции. <i>Описывать</i> свойства этих функций
Системы линейных уравнений с двумя неизвестными (20 часов)				
27	Уравнения с двумя переменными	3		<i>Приводить</i> 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. <i>Определять</i>, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. <i>Формулировать</i>: определения: решения уравнения с двумя переменными; что значит решить уравнение с двумя переменными; графика уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; решения
28	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	3		
29	Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными	3		
30	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	2		
31	Решение систем линейных уравнений методом сложения	3		
32	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	5		
	Контрольная работа № 7	1		

				системы уравнений с двумя переменными; свойства уравнений с двумя переменными. <i>Описывать:</i> 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. <i>Строить</i> график линейного уравнения с двумя переменными. <i>Решать</i> системы двух линейных уравнений с двумя переменными. <i>Решать</i> текстовые задачи, в которых система двух линейных уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы
Элементы комбинаторики и описательной статистики (6 часов)				
33	Основные правила комбинаторики	2		<i>Приводить</i> примеры: случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений. <i>Проводить</i> опыты со случайными исходами. <i>Пояснять</i> и <i>записывать</i> формулу нахождения частоты случайного события. <i>Описывать</i> статистическую оценку вероятности случайного
34	Начальные сведения о статистике	3		
	Контрольная работа № 8	1		

				события. <i>Находить</i> вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами
	Повторение и систематизация курса алгебры 7 класса	7		
	Контрольная работа № 9	1		

**Тематическое планирование. Геометрия
7 класс. 2 часа в неделю (всего 68 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Простейшие геометрические фигуры и их свойства (15 часов)				
1	Точки и прямые	2	130 лет со дня рождения И.М.Виноградова, советского математика, академика АН СССР (1929) Всемирный день математики	<i>Приводить</i> примеры геометрических фигур. <i>Описывать</i> точку, прямую, отрезок, луч, угол. <i>Формулировать</i> : 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. <i>Классифицировать</i> углы. <i>Доказывать</i> : теоремы о пересекающихся прямых, о свойствах смежных и вертикальных углов, о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит на данной прямой). <i>Находить</i> длину отрезка, градусную меру угла, используя свойства их измерений.
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		
	Повторение и систематизация учебного материала	1		
	Контрольная работа №1	1		

				<i>Изображать</i> с помощью чертёжных инструментов геометрические фигуры: отрезок, луч, угол, смежные и вертикальные углы, перпендикулярные прямые, отрезки и лучи. <i>Пояснять</i>, что такое аксиома, определение. <i>Решать</i> задачи на вычисление и доказательство, проводя необходимые доказательные рассуждения
Треугольники (18 часов)				
7	Равные треугольники. Высота, медиана, биссектриса треугольника	2	165 лет со дня рождения Ивана Ивановича Александрова, русского математика, педагога, популяризатора науки.	<i>Описывать</i> смысл понятия «равные фигуры». <i>Приводить</i> примеры равных фигур. <i>Изображать</i> и находить на рисунках равносторонние, равнобедренные, прямоугольные, остроугольные, тупоугольные треугольники и их элементы. <i>Классифицировать</i> треугольники по сторонам и углам. <i>Формулировать</i>: 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. <i>Доказывать</i> теоремы: о единственности прямой, перпендикулярной данной (случай, когда точка лежит вне данной прямой); три признака равенства треугольников;
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		
	Повторение и систематизация учебного материала	1		
	Контрольная работа № 2	1		

				признаки равнобедренного треугольника; теоремы о свойствах серединного перпендикуляра, равнобедренного и равносностороннего треугольников. <i>Разъяснять</i>, что такое теорема, описывать структуру теоремы. Объяснять, какую теорему называют обратной данной, в чём заключается метод доказательства от противного. Приводить примеры использования этого метода. <i>Решать</i> задачи на вычисление и доказательство.
Параллельные прямые. Сумма углов треугольника. (16 часов)				
13	Параллельные прямые	1		<i>Распознавать</i> на чертежах параллельные прямые.
14	Признаки параллельности прямых	2		<i>Изображать</i> с помощью линейки и угольника параллельные прямые.
15	Свойства параллельных прямых	3		<i>Описывать</i> углы, образованные при пересечении двух прямых секущей.
16	Сумма углов треугольника	4		<i>Формулировать</i> : определения: параллельных
17	Прямоугольный треугольник	2		прямых, расстояния между параллельными прямыми,
18	Свойства прямоугольного треугольника	2		внешнего угла треугольника, гипотенузы и катета; свойства: параллельных прямых;
	Повторение и систематизация учебного материала	2		углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей; суммы углов треугольника; внешнего угла
	Контрольная работа № 3	1		треугольника; соотношений между сторонами и углами треугольника; прямоугольного треугольника; основное свойство параллельных прямых; признаки: параллельности прямых, равенства прямоугольных треугольников. <i>Доказывать</i> : теоремы о свойствах параллельных прямых, о сумме углов треугольника, о внешнем угле треугольника, неравенство треугольника, теоремы о сравнении сторон и углов треугольника, теоремы о

				свойства прямоугольного треугольника, признаки параллельных прямых, равенства прямоугольных треугольников. <i>Решать</i> задачи на вычисление и доказательство
Окружность и круг. Геометрические построения (16 часов)				
19	Геометрическое место точек. Окружность и круг	2		<i>Пояснять</i>, что такое задача на построение; геометрическое место точек (ГМТ). <i>Приводить примеры</i> ГМТ. <i>Изображать</i> на рисунках окружность и её элементы; касательную к окружности; окружность, вписанную в треугольник, и окружность, описанную около него. Описывать взаимное расположение окружности и прямой. <i>Формулировать</i>: определения: окружности, круга, их элементов; касательной к окружности; окружности, описанной около треугольника, окружности, вписанной в треугольник; свойства: серединного перпендикуляра как ГМТ; биссектрисы угла как ГМТ; касательной к окружности; диаметра и хорды; точки пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника; точки пересечения биссектрис углов треугольника; признаки касательной. <i>Доказывать</i>: теоремы о серединном перпендикуляре и биссектрисе угла как ГМТ; о свойствах касательной; об окружности, вписанной в треугольник, описанной около треугольника; признаки касательной. <i>Решать</i> 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
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		

			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
	Обобщение и систематизация знаний учащихся	3	
	Повторение и систематизация курса геометрии 7 класса	2	
	Итоговая контрольная работа	1	

**Тематическое планирование. Алгебра.
8 класс. 4 часа в неделю (всего 136 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Рациональные выражения (55 часов)				
1	Рациональные дроби	3	2021 год - Год науки и технологий 125 лет со дня рождения В.Л. Гончарова, советского математика, чл.-кор. АПН РСФСР Всемирный день математики	Распознавать целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений. Формулировать: определения: рационального выражения, рациональной дроби, области определения выражения, тождественно равных выражений, тождества, 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.
2	Основное свойство рациональной дроби	4		
3	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	4		
4	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	7		
	Контрольная работа №1	1		
5	Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	5		
6	Тождественные	10		

	преобразования рациональных выражений			
	Контрольная работа №2	1		
7	Равносильные уравнения. Уравнения-следствия. Рациональные уравнения.	4		
8	Степень с целым отрицательным показателем	5		
9	Свойства степени с целым показателем	6		
10	Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	4		
	Контрольная работа №3	1		
				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. Выполнять построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$ Распознавать целые рациональные уравнения, дробные рациональные уравнения, приводить примеры таких уравнений; Формулировать: определения: области определения уравнения, равносильных уравнений, уравнения-следствия, постороннего корня, рационального уравнения; Доказывать: свойства равносильных уравнений; правила: сложения, вычитания, умножения, деления рациональных дробей, возведение рациональной дроби в степень; условие равенства дроби нулю. Описывать графический метод решения уравнений с одной переменной. Решать уравнения с переменной в знаменателе дроби, рациональные уравнения с параметрами
Квадратные корни. Действительные числа (30 часов)				
11	Функция $y = x^2$ и ее график	3	165 лет со дня рождения Ивана Ивановича Александрова, русского математика, педагога, популяризатора науки.	Описывать: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными

12	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4		десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами.
13	Множество и его элементы	2		<i>Распознавать</i> рациональные и иррациональные числа.
14	Подмножество. Операции над множествами	2		<i>Приводить примеры</i> рациональных чисел и иррациональных чисел.
15	Числовые множества	3		<i>Записывать</i> с помощью формул свойства действий с действительными числами.
16	Свойства арифметического квадратного корня	5		<i>Формулировать: определения:</i> квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, множества действительных чисел;
17	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	7		<i>свойства:</i> функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$.
18	Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график	3		<i>Доказывать свойства</i> арифметического квадратного корня.
	Контрольная работа № 4	1		<i>Строить</i> графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. <i>Применять</i> понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. <i>Упрощать</i> выражения, содержащие арифметические квадратные корни. <i>Решать</i> уравнения. <i>Сравнивать</i> значения выражений. <i>Выполнять</i> преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. <i>Выполнять</i> освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами
Квадратные уравнения (36 часов)				
19	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	4		<i>Распознавать и приводить примеры</i> квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов.
20	Формула корней квадратного уравнения	5		<i>Описывать</i> в общем виде решение неполных квадратных уравнений.

21	Теорема Виета	5		<i>Формулировать: определения:</i> 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; <i>свойства</i> квадратного трёхчлена; <i>теорему Виета</i> и <i>обратную</i> ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком, теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Записывать</i> и <i>доказывать</i> формулу корней квадратного уравнения. <i>Исследовать</i> количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. <i>Доказывать</i> теоремы: Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом, теорему Безу и следствия из нее, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Описывать</i> на примерах метод замены переменной для решения уравнений. <i>Находить</i> корни квадратных уравнений различных видов. <i>Применять</i> теорему Виета и обратную ей теорему. <i>Выполнять</i> разложение квадратного трёхчлена на множители. <i>Находить</i> корни уравнений, которые сводятся к квадратным. <i>Составлять</i> квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций. <i>Решать</i> уравнения методом
	Контрольная работа № 5	1		
22	Квадратный трехчлен	5		
23	Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	7		
24	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	8		
	Контрольная работа № 6	1		

				замены переменной. <i>Находить</i> целые корни целого рационального уравнения
	Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры 8 класса	14		
	Итоговая контрольная работа	1		

**Тематическое планирование. Геометрия.
8 класс. 2 часа в неделю (всего 68 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Четырехугольники (22 часа)				
1	Четырехугольник и его элементы	2	130 лет со дня рождения И.М. Виноградова, советского математика, академика АН СССР (1929) 100-летие со дня рождения П.М. Эрдниева педагога, математика-методиста, академика Российской академии образования 420 лет со дня рождения Пьера Ферма (1601—1665), французского математика, создателя Великой теоремы связанной с алгебраической теорией чисел и алгебраической геометрией	<i>Пояснять</i> , что такое четырёхугольник. <i>Описывать</i> элементы четырёхугольника. <i>Распознавать</i> выпуклые и невыпуклые четырёхугольники. <i>Изображать</i> и находить на рисунках четырёхугольники разных видов и их элементы. <i>Формулировать</i> : определения: параллелограмма, высоты параллелограмма; прямоугольника, ромба, квадрата; средней линии треугольника; трапеции, высоты трапеции, средней линии трапеции; центрального угла окружности, вписанного угла окружности; вписанного и описанного четырёхугольника; свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, средних линий треугольника и трапеции, вписанного угла, вписанного и описанного четырёхугольников; признаки: параллелограмма, прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольников. <i>Доказывать</i> : теоремы о сумме углов четырёхугольника, о градусной мере вписанного угла, о свойствах и признаках параллелограмма,
2	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	2		
3	Признаки параллелограмма	2		
4	Прямоугольник	2		
5	Ромб	2		
6	Квадрат	1		
	Контрольная работа № 1	1		
7	Средняя линия треугольника	1		
8	Трапеция	4		
9	Центральные и вписанные углы	2		
10	Описанная и вписанная окружности четырёхугольника	2		
	Контрольная работа № 2	1		

				прямоугольника, ромба, вписанного и описанного четырёхугольников. <i>Применять</i> изученные определения, свойства и признаки к решению задач
Подобие треугольников (16 часов)				
11	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках	6		<i>Формулировать:</i> определение подобных треугольников; свойства: медиан треугольника, биссектрисы треугольника, пересекающихся хорд, касательной и секущей; признаки подобия треугольников. <i>Доказывать:</i> теоремы: Фалеса, о пропорциональных отрезках, о свойствах медиан треугольника, биссектрисы треугольника; свойства: пересекающихся хорд, касательной и секущей; признаки подобия треугольников. <i>Применять</i> 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		
Решение прямоугольных треугольников (14 часов)				
15	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике	1		<i>Формулировать:</i> 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. <i>Записывать</i> тригонометрические формулы, выражающие связь между тригонометрическими функциями одного и того же острого угла. Решать прямоугольные треугольники <i>Доказывать:</i> теорему о метрических соотношениях в прямоугольном треугольнике, теорему Пифагора; формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же острого угла. <i>Выводить</i> основное
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		

				тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса для углов 30° , 45° , 60° . <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
Многоугольники. Площадь многоугольника (10 часов)				
19	Многоугольники	1		<i>Пояснять</i> , что такое площадь многоугольника. <i>Описывать</i> многоугольник, его элементы; выпуклые и невыпуклые многоугольники. <i>Изображать</i> и находить на рисунках многоугольник и его элементы; многоугольник, вписанный в окружность, и многоугольник, описанный около окружности. <i>Формулировать</i> : определения: вписанного и описанного многоугольников, площади многоугольника, равновеликих многоугольников; основные свойства площади многоугольника. <i>Доказывать</i> : теоремы о сумме углов выпуклого n-угольника, площади прямоугольника, площади треугольника, площади трапеции. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
20	Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника	1		
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 № 7	1		

**Тематическое планирование. Алгебра.
9 класс. 4 часа в неделю (всего 132 часа)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Неравенства (26 часов)				
1	Числовые неравенства	4	2021 год - Год науки и технологий 125 лет со дня	<i>Формулировать</i> : определения: решения неравенства с одной переменной,
2	Основные свойства	3		

	числовых неравенств		рождения В.Л. Гончарова, советского математика, чл.-кор. АПН РСФСР Всемирный день математики	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. <i>Доказывать:</i> свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. <i>Решать</i> линейные неравенства. <i>Записывать</i> решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. <i>Решать</i> систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащие знак модуля. <i>Оценивать</i> значение выражения. <i>Изображать</i> на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки;
3	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	3		
4	Неравенства с одной переменной	2		
5	Решение линейных неравенств с одной переменной. Числовые промежутки	6		
6	Системы линейных неравенств с одной переменной	6		
	Повторение и систематизация изученного материала	1		
	Контрольная работа № 1	1		
Квадратичная функция (39 часов)				
7	Повторение и расширение знаний о функции	4	165 лет со дня рождения Ивана Александрова, русского математика, педагога, популяризатора науки.	<i>Описывать</i> понятия: функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств, отображения одного множества на другое как синоним понятия функции, сложной функции. <i>Описывать</i> способы задания функции, метод интервалов. <i>Формулировать: определения:</i> 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; <i>теоремы</i> о свойствах: возрастающей и убывающей функции, чётной и
8	Свойства функции	4		
9	Построение графиков функций $y=kf(x)$ и $y=f(kx)$	3		
10	Построение графиков функций $y=f(x)+b$ и $y=f(x+a)$	4		
11	Квадратичная функция, ее график и свойства	7		
12	Контрольная работа № 2	1		
13	Решение квадратных неравенств	7		
14	Системы уравнений с двумя переменными	7		

	Повторение и систематизация изученного материала	1		нечётной функций; свойства квадратичной функции; правила построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + b, f(x) \rightarrow f(x + a), f(x) \rightarrow kf(x), f(x) \rightarrow f(kx), f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x) $. Доказывать: теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной функций. Строить графики функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + a, f(x) \rightarrow f(x + a), f(x) \rightarrow kf(x), f(x) \rightarrow f(kx), f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow 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
Элементы прикладной математики (27 часов)				
15	Математическое моделирование	4		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
16	Процентные расчеты	4		
17	Абсолютная и относительная погрешности	3		
18	Основные правила комбинаторики.	4		
19	Частота и вероятность случайного события	2		
20	Классическое	4		

	определение вероятности			процентов. <i>Решать</i> текстовые задачи, в которых система двух уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы. <i>Находить</i> точность приближения по таблице приближённых значений величины.
21	Начальные сведения о статистике	4		<i>Приводить примеры:</i> случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений.
	Повторение и систематизация изученного материала	1		<i>Описывать</i> метод математической индукции, различные схемы доказательства методом математической индукции <i>Формулировать: определения:</i> упорядоченного множества, перестановки, размещения, сочетания, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности; <i>правила:</i> комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения. <i>Доказывать</i> формулы: для нахождения количества перестановок, размещений, сочетаний, выражающие свойства сочетаний. <i>Проводить</i> опыты со случайными исходами. <i>Пояснять</i> и <i>записывать</i> формулу нахождения частоты случайного события. <i>Описывать</i> статистическую оценку вероятности случайного события. <i>Находить</i> вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами.
	Контрольная работа № 4	1		
Числовые последовательности (24 часа)				
22	Числовые последовательности	3		<i>Приводить примеры:</i> последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; числовых последовательностей,
23	Арифметическая прогрессия	5		
24	Сумма n первых членов	4		

	арифметической прогрессии			имеющих предел; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых. <i>Описывать понятия:</i> последовательности; члена последовательности; конечной последовательности; бесконечной последовательности; последовательности, имеющей предел; способы задания последовательности; в чём состоит задача суммирования.
25	Геометрическая прогрессия	4		
26	Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3		
27	Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы	3		
	Повторение и систематизация изученного материала	1		<i>Вычислять</i> члены последовательности, заданной формулой n -го члена или рекуррентно.
	Контрольная работа № 5	1		<i>Формулировать: определения:</i> стационарной последовательности, арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; <i>свойства</i> членов геометрической и арифметической прогрессий. <i>Задавать</i> арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно. <i>Записывать и доказывать:</i> формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. <i>Вычислять</i> сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q < 1$. <i>Представлять</i> бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. <i>Решать</i> несложные задачи на суммирование
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 9 класса	15		
	Итоговая контрольная работа	1		

**Тематическое планирование. Геометрия
9 класс. 2 часа в неделю (всего 66 часов)**

№	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Модуль РПВ «Школьный урок»	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Решение треугольников (16 часов)				
1	Тригонометрические функции угла от 0° до 180°	2	Всемирный день математики	<i>Формулировать:</i> определения: синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла от 0° до 180°; свойство связи длин диагоналей и сторон параллелограмма. <i>Формулировать и разъяснять</i> основное тригонометрическое тождество. <i>Вычислять</i> значение тригонометрической функции угла по значению одной из его заданных функций. <i>Формулировать и доказывать теоремы:</i> синусов, косинусов, следствия из теоремы косинусов и синусов о площади описанного многоугольника. <i>Записывать и доказывать</i> формулы для нахождения площади треугольника, радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
2	Теорема косинусов	4		
3	Теорема синусов	3		
4	Решение треугольников	2		
5	Формулы для нахождения площади треугольника	4		
	Контрольная работа № 1	1		
Правильные многоугольники (9 часов)				
6	Правильные многоугольники и их свойства	4		<i>Пояснять</i>, что такое центр и центральный угол правильного многоугольника, сектор и сегмент круга. <i>Формулировать:</i> определение правильного многоугольника; свойства правильного многоугольника. Доказывать свойства правильных многоугольников. <i>Записывать и разъяснять</i> формулы длины окружности, площади круга. <i>Записывать и доказывать</i> формулы длины дуги, площади сектора, формулы для нахождения радиусов вписанной и описанной окружностей правильного многоугольника. <i>Строить</i> с помощью циркуля и
7	Длина окружности. Площадь круга	4		
	Контрольная работа № 2	1		

				линейки правильные треугольник, четырёхугольник, шестиугольник. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
Декартовы координаты (11 часов)				
8	Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Координаты середины отрезка	3	165 лет со дня рождения Ивана Ивановича Александрова, русского математика, педагога, популяризатора науки.	<i>Описывать</i> прямоугольную систему координат. <i>Формулировать</i> : определение уравнения фигуры, необходимое и достаточное условия параллельности двух прямых. <i>Записывать</i> и <i>доказывать</i> формулы расстояния между двумя точками, координат середины отрезка. <i>Выводить</i> уравнение окружности, общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. <i>Доказывать</i> необходимое и достаточное условия параллельности двух прямых. <i>Применять</i> 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		
Векторы (14 часов)				
12	Понятие вектора	2		<i>Описывать</i> понятия векторных и скалярных величин. <i>Иллюстрировать</i> понятие вектора. <i>Формулировать</i> : определения: модуля вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, координат вектора, суммы векторов, разности векторов, противоположных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения векторов; свойства: равных векторов, координат равных векторов, сложения векторов, координат вектора суммы и вектора разности двух векторов, коллинеарных векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения двух векторов, перпендикулярных векторов. <i>Доказывать</i> теоремы: о нахождении координат вектора, о координатах суммы и разности
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		

				векторов, об условии коллинеарности двух векторов, о нахождении скалярного произведения двух векторов, об условии перпендикулярности. <i>Находить</i> косинус угла между двумя векторами. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
Геометрические преобразования (10 часов)				
17	Движение (перемещение) фигуры. Параллельный перенос	3		<i>Приводить</i> примеры преобразования фигур. <i>Описывать</i> преобразования фигур: параллельный перенос, осевая симметрия, центральная симметрия, поворот, гомотетия, подобие. <i>Формулировать</i>: определения: движения; равных фигур; точек, симметричных относительно прямой; точек, симметричных относительно точки; фигуры, имеющей ось симметрии; фигуры, имеющей центр симметрии; подобных фигур; свойства: движения, параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии. <i>Доказывать</i> теоремы: о свойствах параллельного переноса, осевой симметрии, центральной симметрии, поворота, гомотетии, об отношении площадей подобных треугольников. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
18	Осевая симметрия.	2		
19	Центральная симметрия. Поворот.	2		
20	Гомотетия. Подобие фигур	2		
	Контрольная работа № 5	1		
Начальные сведения по стереометрии (5 часов)				
21	Прямая призма. Пирамида	2		<i>Строить</i>: изображения пространственных фигур: куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, конуса, шара. <i>Находить</i>: элементы пространственных фигур
22	Цилиндр. Конус. Шар.	2		
	Контрольная работа № 6	1		
	Повторение и систематизация учебного материала	1		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575781

Владелец Беляевская Светлана Константиновна

Действителен с 30.03.2022 по 30.03.2023