

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное
учреждение городского округа Тольятти «Школа № 72
имени Героя Советского Союза А.В. Голоднова»
(МБУ «Школа № 72»)**

ПРИНЯТА

на заседании
Педагогического совета
Протокол № 23 от 29.06.2022 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
МБУ «Школа № 72»
от 29.06.2022г. № 365-од

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет (курс)

Математика

Класс: 5-9

Количество часов по учебному плану изучение математики в 5—6 классах 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, в 7—9 классах 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения.

Составлена в соответствии с Примерной рабочей программой по математике. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.

Учебники:

Автор	Наименование	Издательство
Н.Я.Виленкин, В.И.Жохов, А.С.Чесноков и др.	Математика. 5 класс.	М. Мнемозина 2021г
Н.Я.Виленкин, В.И.Жохов, А.С.Чесноков и др.	Математика. 6 класс.	М. Мнемозина 2021г
Мордкович А. Г. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.	Алгебра 7 класс. Алгебра 8 класс. Алгебра 9 класс. Геометрия 7-9 классы	М. Мнемозина, 2021; М. Просвещение, 2022г

Рассмотрена на заседании МО учителей предметов математика, физика, информатика. Протокол № 6 от «27»_июня 2022г.

Руководитель МО Белькова А.А.

Содержание:

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

на уровне основного общего образования .

Личностные результаты

Мета предметные результаты Предметные результаты

Примерная рабочая программа «Математика». 5—6 классы

Планируемые предметные результаты освоения

Примерной рабочей программы курса учебного курса «Математика». 5—6 классы (по годам обучения)

Содержание учебного курса учебного курса «Математика». 5—6 классы (по годам обучения)

Тематическое планирование учебного курса учебного курса «Математика». 5—6 классы (по годам обучения)

Примерная рабочая программа учебного курса «Алгебра». 7—9 классы

Планируемые предметные результаты освоения

Примерной рабочей программы курса (по годам обучения)

Содержание учебного курса (по годам обучения)

Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

Примерная рабочая программа учебного курса «Геометрия». 7—9 классы

Планируемые предметные результаты освоения Примерной рабочей программы курса (по годам обучения)

Содержание учебного курса (по годам обучения)

Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения)

Примерная рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика». 7—9 классы

Планируемые предметные результаты освоения Примерной рабочей программы курса (по годам обучения)

Содержание учебного курса (по годам обучения)

Тематическое планирование учебного курса (по годам обучения).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

Трудовое воспитание:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

Эстетическое воспитание:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

Ценности научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

Экологическое воспитание:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер,

корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.*

1) Универсальные познавательные действия обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

1. выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
2. воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
3. выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
4. делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
5. разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения;
6. выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

1. использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
2. проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
3. самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
4. прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

5. Работа с информацией:

6. выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
7. выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
8. выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
9. оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

*2) Универсальные **коммуникативные** действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

1. воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
2. в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в

- корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
3. представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и др.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные **регулятивные** действия обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения Примерной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в

следующих разделах программы в рамках отдельных курсов: в 5—6 классах — курса «Математика», в 7—9 классах — курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления осуществляется на протяжении всех лет обучения в основной школе в рамках всех названных курсов. Предполагается, что выпускник основной школы сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство — и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач.

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА». 5-6 КЛАССЫ

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Математика» в 5—6 классах основной школы должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

5 класс

Числа и вычисления

1. Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.
2. Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.
3. Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.
4. Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.
5. Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.
6. Округлять натуральные числа.

Решение текстовых задач

1. Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.
2. Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость.
3. Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения

при решении задач.

4. Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы; расстояния, времени, скорости; выражать одни единицы величины через другие.
5. Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

Наглядная геометрия

1. Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.
2. Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.
3. Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона; с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ; с окружностью: радиус, диаметр, центр.
4. Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.
5. Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.
6. Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.
7. Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.
8. Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.
9. Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, измерения; находить измерения параллелепипеда, куба.
10. Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.
11. Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях.

6 класс

Числа и вычисления

1. Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.
2. Сравнить и упорядочить целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнить числа одного и разных знаков.
3. Выполнять, сочетая устные и письменные приемы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.
4. Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений; выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.
5. Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.
6. Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.
7. Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

Числовые и буквенные выражения

1. Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.
2. Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.
3. Пользоваться масштабом, составлять пропорции и отношения. Использовать буквы для обозначения чисел при записи математических выражений, составлять буквенные выражения и формулы, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.
4. Находить неизвестный компонент равенства.

Решение текстовых задач

1. Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.
2. Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решать три

- основные задачи на дроби и проценты.
3. Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость; производительность, время, объёма работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку; пользоваться единицами измерения соответствующих величин.
 4. Составлять буквенные выражения по условию задачи.
 5. Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные; использовать данные при решении задач.
 6. Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

Наглядная геометрия

1. Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.
2. Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.
3. Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия; использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.
4. Находить величины углов измерением с помощью транспортира, строить углы заданной величины, пользоваться при решении задач градусной мерой углов; распознавать на чертежах острый, прямой, развёрнутый и тупой углы.
5. Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.
6. Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.
7. Вычислять площадь фигур, составленных из прямоугольников, использовать разбиение на прямоугольники, на равные фигуры, достраивание до прямоугольника; пользоваться основными единицами измерения площади; выражать одни единицы измерения площади через другие.

8. Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.
9. Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.
10. Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма; выражать одни единицы измерения объёма через другие.
11. Решать несложные задачи нахождение геометрических величин в практических ситу

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

5 класс

Натуральные числа и нуль

Натуральное число. Ряд натуральных чисел. Число 0. Изображение натуральных чисел точками на координатной (числовой) прямой.

Позиционная система счисления. Римская нумерация как пример непозиционной системы счисления. Десятичная система счисления.

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулём. Способы сравнения. Округление натуральных чисел.

Сложение натуральных чисел; свойство нуля при сложении. Вычитание как действие, обратное сложению. Умножение натуральных чисел; свойства нуля и единицы при умножении. Деление как действие, обратное умножению. Компоненты действий, связь между ними. Проверка результата арифметического действия. Переместительное и сочетательное свойства (законы) сложения и умножения, распределительное свойство (закон) умножения.

Использование букв для обозначения неизвестного компонента и записи свойств арифметических действий.

Делители и кратные числа, разложение на множители. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Деление с остатком.

Степень с натуральным показателем. Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых.

Числовое выражение. Вычисление значений числовых выражений; порядок выполнения действий. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств (законов) сложения и умножения, распределительного свойства умножения.

Дроби

Представление о дроби как способе записи части величины.

Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Смешанная дробь; представление смешанной

дроби в виде неправильной дроби и выделение целой части числа из неправильной дроби. Изображение дробей точками на числовой прямой. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дроби к новому знаменателю. Сравнение дробей. Сложение и вычитание дробей. Умножение и деление дробей; взаимно-обратные дроби. Нахождение части целого и целого по его части.

Десятичная запись дробей. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов. Использование при решении задач таблиц и схем.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость. Единицы измерения: массы, объёма, цены; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение основных задач на дроби.

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы.

Длина отрезка, метрические единицы длины. Длина ломаной, периметр многоугольника. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Наглядные представления о фигурах на плоскости: многоугольник; прямоугольник, квадрат; треугольник, о равенстве фигур.

Изображение фигур, в том числе на клетчатой бумаге. Построение конфигураций из частей прямой, окружности на нелинованной и клетчатой бумаге. Использование свойств сторон и углов прямоугольника, квадрата.

Площадь прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге. Единицы измерения площади.

Наглядные представления о пространственных фигурах: прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники.

Изображение простейших многогранников. Развёртки куба и параллелепипеда. Создание моделей многогранников (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.

6 класс

Натуральные числа

Арифметические действия с многозначными натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Использование при вычислениях переместительного и сочетательного свойств сложения и умножения, распределительного свойства умножения. Округление натуральных чисел.

Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком.

Дроби

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дробей. Сравнение и упорядочивание дробей. Решение задач на нахождение части от целого и целого по его части. Дробное число как результат деления. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и возможность представления обыкновенной дроби в виде десятичной. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями.

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач.

Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Выражение процентов десятичными дробями. Решение задач на проценты. Выражение отношения величин в процентах.

Положительные и отрицательные числа

Положительные и отрицательные числа. Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости.

Буквенные выражения

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы; формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба.

Решение текстовых задач

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач. Решение задач перебором всех возможных вариантов.

Решение задач, содержащих зависимости, связывающих величины: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы. Единицы измерения: массы, стоимости; расстояния, времени, скорости. Связь между единицами измерения каждой величины.

Решение задач, связанных с отношением, пропорциональностью величин, процентами; решение основных задач на дроби и проценты. Оценка и прикидка, округление результата. Составление буквенных выражений по условию задачи. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Столбчатые диаграммы: чтение и построение. Чтение круговых диаграмм.

Наглядная геометрия

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, четырёхугольник, треугольник, окружность, круг.

Взаимное расположение двух прямых на плоскости, параллельные прямые, перпендикулярные прямые. Измерение расстояний: между двумя точками, от точки до прямой; длина маршрута на квадратной сетке.

Измерение и построение углов с помощью транспортира. Виды треугольников: остроугольный, прямоугольный, тупоугольный; равнобедренный, равносторонний. Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: использование свойств сторон, углов, диагоналей. Изображение геометрических фигур на нелинованной бумаге с использованием циркуля, линейки, угольника, транспортира. Построения на клетчатой бумаге.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Приближённое измерение площади фигур, в том числе на квадратной сетке.

Приближённое измерение длины окружности, площади круга. Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии.

Построение симметричных фигур.

Наглядные представления о пространственных фигурах: параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

Создание моделей пространственных фигур (из бумаги, проволоки, пластилина и др.).

Понятие объёма; единицы измерения объёма. Объём прямо-угольного параллелепипеда, куба.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

5 класс (не менее 170 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые образовательные ресурсы)
Натуральные числа. Действия с натуральными числами (43 ч)	Десятичная система счисления. Ряд натуральных чисел. Натуральный ряд. Число 0. Натуральные числа на координатной прямой. Сравнение, округление натуральных чисел. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства нуля при сложении и умножении, свойства единицы при умножении. Переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения. Делители и кратные числа, разложение числа на множители. Деление с	Читать, записывать, сравнивать натуральные числа; предлагать и обосновать способы упорядочивания чисел. Изображать координатную прямую, отмечать числа точками на координатной прямой, находить координаты точки. Исследовать свойства натурального ряда, чисел 0 и 1 при сложении и умножении. Использовать правило округления натуральных чисел. Выполнять арифметические действия с натуральными числами, вычислять значения числовых выражений со скобками и без скобок. Записывать произведение в виде степени, читать степени, использовать терминологию (основание, показатель),	

остатком. Простые и составные числа. Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. Степень с натуральным показателем.

вычислять значения степеней.
Выполнять прикидку и оценку значений числовых выражений, предлагать и применять приёмы про верки вычислений.
Использовать при вычислениях переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения; формулировать и применять правила преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

Числовые выражения;
порядок действий.
Решение текстовых задач на
все арифметические
действия, на движение и
покупки

Исследовать закономерности,
выдвигать гипотезы,
обосновывать обобщения и выводы
по результатам проведённого
исследования. **Формулировать**
определения делителя и кратного,
называть делители и кратные числа;
распознавать простые и составные
числа; **формулировать и применять**
признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10;
применять алгоритм разложения
числа на простые множители;
находить остатки от деления и
неполное частное.
Распознавать истинные и ложные
высказывания о натуральных
числах, **приводить примеры** и
контрпримеры, **строить**
высказывания и отрицания
высказываний о свойствах
натуральных чисел.
Конструировать математические
предложения с помощью связок «и»,
«или», «если... то...».
Решать текстовые задачи
арифметическим способом,
использовать зависимости между
величинами (скорость, время,
расстояние; цена, количество,
стоимость и др.): **анализировать** и
осмысливать текст задачи,

Электронные
цифровые
образовательные
ресурсы)

переформулировать условие, **извлечь** необходимые данные, **устанавливать** зависимости между величинами, **строить** логическую цепочку рассуждений.

Моделировать ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.

Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.

Критически оценивать полученный результат, **осуществлять** самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, **находить** ошибки.

Решать задачи с помощью перебора всех возможных вариантов.

Знакомиться с историей развития арифметики

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые образовательные ресурсы)
Наглядная геометрия. Линии на плоскости (12 ч)	<p>Точка, прямая, отрезок, луч. Ломаная. Измерение длины отрезка, метрические единицы измерения длины. Окружность и круг.</p> <p>Практическая работа «Построение узора из окружностей».</p> <p>Угол. Прямой, острый, тупой и развёрнутый углы. Измерение углов.</p> <p>Практическая работа «Построение углов»</p>	<p>Распознавать на чертежах, рисунках, описывать, используя терминологию, и изображать с помощью чертёжных инструментов: точку, прямую, отрезок, луч, угол, ломаную, окружность.</p>	
		<p>Распознавать, приводить примеры объектов реального мира, имеющих форму изученных фигур, оценивать их линейные размеры.</p>	
		<p>Использовать линейку и транспортир как инструменты для построения и измерения: измерять длину от-резка, величину угла; строить отрезок заданной длины, угол, заданной величины;</p>	
		<p>откладывать циркулем равные отрезки, строить окружность заданного радиуса. Изображать</p>	
		<p>конфигурации геометрических фигур отрезков, окружностей, их частей на нелинованной и клетчатой бумаге; предлагать, описывать и обсуждать способы, алгоритмы построения.</p>	
		<p>Распознавать и изображать на нелинованной и клетчатой бумаге</p>	

прямой, острый, тупой, развёрнутый углы; **сравнивать** углы.

Вычислять длины отрезков, ломаных.

Понимать и использовать при решении задач зависимости между единицами метрической системы мер; **знакомиться** с неметрическими системами мер; **выражать** длину в различных единицах измерения. **Исследовать** фигуры и конфигурации, используя цифровые ресурсы

Обыкновенные дроби (48 ч)

Дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Смешанная дробь. Умножение и деление обыкновенных дробей; взаимно-обратные дроби. Решение текстовых задач, содержащих дроби. Основные задачи на дроби.

Применение букв для записи математических выражений и предположений

Моделировать в графической, предметной форме, с помощью компьютера понятия и свойства, связанные с обыкновенной дробью. **Читать и записывать, сравнивать** обыкновенные дроби, **предлагать, обосновывать и обсуждать способы** упорядочивания дробей.

Изображать обыкновенные дроби - точками на координатной прямой; **использовать** координатную прямую для сравнения дробей.

Формулировать, записывать с помощью букв основное свойство обыкновенной дроби; **использовать** основное свойство дроби для сокращения дробей и приведения дроби к новому знаменателю.

Представлять смешанную дробь в виде неправильной и выделять целую часть числа из неправильной дроби.

Выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями; **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений.

Выполнять прикидку и оценку результата вычислений; **предлагать и применять приёмы проверки** вычислений.

Проводить исследования свойств дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера).

Распознавать истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания** и отрицания высказываний.

Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные, и задачи на нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия**.

Моделировать ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.

Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.

Критически оценивать полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, **находить** ошибки.

Знакомиться с историей развития арифметики

Описывать, используя терминологию, **изображать** с помощью чертежных инструментов и от руки, моделировать из бумаги многоугольники.

Приводить примеры объектов реального мира, имеющих форму многоугольника, прямоугольника, квадрата, треугольника, **оценивать** их линейные размеры. **Вычислять:** периметр треугольника, прямоугольника, многоугольника; площадь прямоугольника, квадрата. **Изображать** остроугольные, прямоугольные и тупоугольные треугольники.

Многоугольники.
 Четырёхугольник, квадрат.
 Практическая работа «Построение прямоугольника заданными сторонами на нелинованной бумаге».
 Треугольник.
 Площадь и периметр прямоугольника и многоугольников, составленных из прямоугольников, единицы измерения площади.
 Периметр многоугольника

Наглядная геометрия. Многоугольники (10 ч)

Строить на нелюбованной и клетчатой бумаге квадрат и прямоугольник с заданными длинами сторон. Исследовать свойства прямоугольника, квадрата путём эксперимента, наблюдения, измерения, моделирования; сравнивать свойства квадрата и прямоугольника.

Конструировать математические предложения с помощью связок «некоторый», «любой».

Распознавать истинные и ложные высказывания о многоугольниках, **приводить примеры** и контрпримеры.

Исследовать зависимость площади квадрата от длины его стороны.

Использовать свойства квадратной сетки для построения фигур;

разбивать прямоугольника на квадраты, треугольники;

составлять фигуры из квадратов и прямоугольников и находить их площадь, разбивать фигуры на прямоугольники и квадраты и находить их площадь.

Выражать величину площади в различных единицах измерения

метрической системы мер, **понимать** и **использовать зависимость** между метрическими единицами измерения площади.

Знакомиться с примерами применения площади и периметра в практических ситуациях. **Решать задачи** из реальной жизни, **предлагать и обосновать различные способы** решения задач

Выполнять арифметические действия с десятичными дробями; **выполнять прикидку и оценку** результата вычислений.

Применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.

Применять правило округления десятичных дробей. **Проводить исследования** свойств десятичных дробей, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с помощью компьютера), **выдвигать гипотезы** и приводить их обоснования.

Распознавать истинные и ложные высказывания о дробях, **приводить примеры** и контрпримеры, **строить высказывания** и отрицания высказываний.

Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные, и нахождение части целого и целого по его части; **выявлять их сходства и различия.**
Моделировать ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.
Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.
Оперировать дробными числами в реальных жизненных ситуациях.
Критически оценивать полученный результат, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию, находить ошибки.
Знакомиться с историей развития арифметики
Распознавать на чертежах, рисунках, в окружающем мире прямоугольный параллелепипед, куб, многогранники, **описывать, использовать терминологию, оценивать** линейные размеры.
Приводить примеры объектов реального мира, имеющих форму многогранника, прямоугольного параллелепипеда, куба.
Изображать куб на клетчатой бумаге.
Исследовать свойства куба,

Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве (9 ч)
Многогранники.
Изображение многогранников. Модели тел.
Прямоугольный параллелепипед, куб. и параллелепипед.
Развёртки куба и параллелепипеда.
Практическая работа «Развёртка куба».
Объём куба, прямоугольного

параллелепипеда

прямоугольного параллелепипеда, многогранников, используя модели.

Распознавать и изображать развертки куба и параллелепипеда. **Моделировать** куб и параллелепипед из бумаги и прочих материалов, **объяснять способ** моделирования.

Находить измерения, **вычислять** площадь поверхности; объем куба, прямоугольного параллелепипеда; **исследовать зависимость** объема куба от длины его ребра, **выдвигать и обосновывать гипотезу**.

Наблюдать и проводить аналогии между понятиями площади и объема, периметра и площади поверхности.

Распознавать истинные и ложные высказывания о многогранниках, **приводить примеры** и **строить** контрпримеры, **высказывания** и отрицания высказываний.

Решать задачи из реальной жизни

Вычислять значения выражений, содержащих натуральные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел.

Выбирать способ сравнения чисел, вычислений, **применять свойства** арифметических действий для рационализации вычислений. Осуществлять самоконтроль

Повторение и обобщение(10 ч) Повторение основных понятий и методов курса 5 класса, обобщение знаний

выполняемых действий и
самопроверку результатов
вычислений.
Решать задачи из реальной жизни,
применять математические знания
для решения задач из других
учебных предметов. Решать задачи
разными способами, сравнивать
способы решения задачи, выбирать
рациональный способ

6 класс (не менее 170 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые образовательные ресурсы)
Натуральные числа (30 ч)	Арифметические действия с натуральными числами. Числовые выражения, порядок действий, использование скобок. Округление натуральных чисел. Делители и кратные числа; наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.	Выполнять арифметические действия с многозначными натуральными числами, находить значения числовых выражений со скобками и без скобок; вычислять значения выражений, содержащих степени. Выполнять прикидку и оценку значений числовых выражений, применять приёмы проверки при вычислениях переместительное и сочетательное свойства сложения и умножения, распределительное свойство умножения относительно сложения, свойства арифметических действий.	

Разложение числа на простые множители.
Делимость сумм и произведений. Деление с остатком.

Решение текстовых задач

Исследовать числовые закономерности, проводить числовые эксперименты, **выдвигать и обосновывать гипотезы.**

Формулировать определения делителя и кратного, наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного, простого и составного чисел; использовать эти понятия при решении задач.

Применять алгоритмы вычисления наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух чисел, алгоритм разложения числа на простые множители.

Исследовать условия делимости на 4 и

6. **Исследовать, обсуждать,**

формулировать и обосновывать

вывод о чётности суммы,

произведения: двух чётных чисел, двух нечётных чисел, чётного и нечётного чисел.

Исследовать свойства делимости сумм и произведения чисел.

Приводить примеры чисел с заданными свойствами, **распознавать верные и неверные утверждения** о свойствах чисел, **опровергать** неверные утверждения с помощью контрпримеров.

Конструировать математические

предложения с помощью связок «и», «или», «если..., то...».

Решать текстовые задачи, включающие понятия делимости, арифметическим способом, использовать перебор всех возможных вариантов.

Моделировать ход решения задачи с помощью рисунка, схемы, таблицы.

Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.

Критически оценивать полученный результат, находить ошибки, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.

Распознавать на чертежах, рисунках случаи взаимного расположения двух прямых.

Изображать с помощью чертёжных инструментов на нелинованной и клетчатой бумаге две пересекающиеся прямые, две параллельные прямые, строить прямую, перпендикулярную данной.

Приводить примеры параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.

Наглядная геометрия.

Перпендикулярные прямые.

Параллельные прямые.

Прямые на плоскости (7 ч) от точки до прямой, длина пути на квадратной сетке.

Примеры прямых в пространстве

Дроби (32ч)

Обыкновенная дробь, основное свойство дроби, сокращение дроби. Сравнение и упорядочивание дроби. Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями. Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Понятие процента. Вычисление процента от величины и величины по её проценту. Решение текстовых задач,

Распознавать в многоугольниках перпендикулярные и параллельные стороны.

Изображать многоугольники с параллельными, перпендикулярными сторонами.

Находить расстояние между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке, в том числе используя цифровые ресурсы

Сравнивать и упорядочивать дроби, **выбирать способ** сравнения дроби.

Представлять десятичные дроби в виде обыкновенных дроби и обыкновенные в виде десятичных, **использовать эквивалентные представления** дробных чисел при их сравнении, при вычислениях.

Использовать десятичные дроби при преобразовании величин в метрической системе мер.

Выполнять арифметические действия с обыкновенными и десятичными дробями.

Вычислять значения выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования дроби, выбирать способ, применить свойства арифметических действий для рационализации вычислений.

Составлять отношения и пропорции,

содержащих дроби и проценты.	дроби и	находить отношение величин, делить величину в данном отношении. Находить
Практическая работа «Отношение окружности к её диаметру»	работа длины диаметру»	экспериментальным путём отношение длины окружности к её диаметру. Интерпретировать масштаб как отношение величин, находить масштаб плана, карты и вычислять расстояния, используя масштаб.
		Объяснять, что такое процент, употреблять обороты речи со словом «процент». Выражать проценты в дробях и дроби в процентах, отношение двух величин в процентах.
		Вычислять процент от числа и число по его проценту. Округлять дроби и проценты, находить приближения чисел.
		Решать задачи на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой. Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.
		Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, интерпретировать табличные данные, определять наибольшее и наименьшее из представленных данных
Наглядная геометрия. Симметрия (6ч)	Осевая симметрия. Центральная симметрия. Построение	Распознавать на чертежах и изображениях, изображать от руки, строить с помощью инструментов фигуру (отрезок, ломаную,

симметричных фигур.
Практическая работа
«Осевая симметрия».
Симметрия в пространстве

треугольник, прямоугольник, окружность), симметричную данной относительно прямой, точки.

Находить примеры симметрии в окружающем мире. **Моделировать** из бумаги две фигуры, симметричные относительно прямой; **конструировать** геометрические конфигурации, используя свойство симметрии, в том числе с помощью цифровых ресурсов.

Исследовать свойства изученных фигур, связанные с симметрией, используя эксперимент, наблюдение, моделирование.

Обосновывать, опровергать с помощью контрпримеров утверждения о симметрии фигур

Выражения буквами (6 ч)

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Буквенные выражения и числовые подстановки.
Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. Формулы

Использовать буквы для обозначения чисел, при записи математических утверждений, составлять буквенные выражения по условию задачи.

Исследовать несложные числовые закономерности, использовать буквы для их записи.

Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв.

Записывать формулы: периметра и

Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости (14 ч)

площади прямоугольника, квадрата; длины окружности, площади круга; **выполнять вычисления** по этим формулам.
Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы; выполнять вычисления по этим формулам.
Находить неизвестный компонент арифметического действия

Изображать на нелинованной и клетчатой бумаге с использованием чертёжных инструментов четырёхугольники с заданными свойствами: с параллельными, перпендикулярными, равными сторонами, прямыми углами и др., равнобедренный треугольник.
Предлагать и обсуждать способы, алгоритмы построения.
Исследовать, используя эксперимент, наблюдение, моделирование, **свойства** прямоугольника, квадрата, разбивать на треугольники. **Обосновывать, опровергать** с помощью контрпримеров утверждения о

Четырёхугольник, примеры четырёхугольников. Прямоугольник, квадрат: свойства сторон, углов, диагоналей.
Измерение углов. Виды треугольников.
Периметр многоугольника.
Площадь фигуры.
Формулы периметра и площади прямоугольника.
Приближённое измерение площади фигур.

Практическая работа
«Площадь круга»

прямоугольнике, квадрате,
распознавать верные и неверные
утверждения.

Измерять и строить с помощью
транспортира углы, в том числе в
многоугольнике, **сравнивать** углы;
распознавать острые, прямые, тупые,
развёрнутые углы. **Распознавать,**
изображать остроугольный,
прямоугольный, тупоугольный,
равнобедренный, равно-
сторонний
треугольники.

Вычислять периметр многоугольника,
площадь многоугольника разбиением
на прямоугольники, на равные
фигуры, использовать метрические
единицы измерения длины и
площади.

Использовать приближённое измерение
длин и площадей на клетчатой бумаге,
приближённое измерение длины
окружности, площади круга

Приводить примеры использования в
реальной жизни положительных и
отрицательных чисел.
Изображать целые числа,
положительные и отрицательные
числа точками на числовой прямой,
использовать числовую прямую для

**Положительны
е и
отрицательные
числа (40 ч)** Целые числа. Модуль
числа, геометрическая
интерпретация модуля.
Числовые промежутки.
Положительные и
отрицательные числа.
Сравнение

положительных и отрицательных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами.

Решение текстовых задач

сравнения чисел.

Применять правила упорядочивать целые числа;

находить модуль числа.

Формулировать правила вычисления с положительными и отрицательными числами, **находить значения** числовых выражений, содержащих действия с положительными и отрицательными числами.

Применять свойства сложения и умножения для преобразования сумм и произведений

Представление данных (6 ч)

Решение текстовых задач, содержащих данные, представленные в таблицах и на диаграммах

Использовать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах для решения текстовых задач и задач из реальной жизни

Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве(9 ч)

Прямоугольный параллелепипед, куб, призма, пирамида, конус, цилиндр, шар и сфера. Изображение пространственных фигур. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса.

Распознавать на чертежах, рисунках, **описывать** пирамиду, призму, цилиндр, конус, шар, **изображать** их от руки, **моделировать** из бумаги, пластилина, проволоки и др. **Приводить примеры** объектов окружающего мира, имеющих формы названных тел. **Использовать терминологию:** вершина,

Практическая работа
«Создание моделей
пространственных
фигур».

Понятие объёма;
единицы измерения
объёма. Объём
прямоугольного
параллелепипеда, куба,
формулы объёма

ребро, грань, основание, высота,
радиус и диаметр, развёртка.
Изучать, используя эксперимент,
наблюдение, измерение,
моделирование, в том числе
компьютерное, и **описывать свойства**
названных тел, **выявлять сходства и**
различия: между пирамидой и
призмой; между цилиндром, конусом и
шаром.
Распознавать развёртки
параллелепипеда, куба, призмы,
пирамиды, конуса, цилиндра;
конструировать данные тела из
развёрток, создавать их модели.
Создавать модели пространственных
фигур (из бумаги, проволоки,
пластилина и др.)
Измерять на моделях: длины рёбер
многогранников, диаметр шара.
Выводить формулу объёма
прямоугольного параллелепипеда.
Вычислять по формулам: объём
прямоугольного параллелепипеда,
куба; использовать единицы
измерения объёма; **вычислять** объёмы
тел, составленных из кубов,
параллелепипедов; **решать задачи** с
реальными данными

<p>Повторение, обобщение, систематизация (20 ч)</p>	<p>Повторение основных понятий и методов курсов 5 и 6 классов, обобщение и систематизация знаний</p>	<p>Вычислять значения выражений, содержащих натуральные, целые, положительные и отрицательные числа, обыкновенные и десятичные дроби, выполнять преобразования чисел и выражений.</p> <p>Выбирать способ сравнения чисел, вычислений, применять свойства арифметических действий для рационализации вычислений.</p> <p>Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов.</p> <p>Решать задачи разными способами, сравнивать, выбирать способы решения задачи.</p> <p>Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений</p>
--	--	---

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА». 7-9 КЛАССЫ

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Алгебра» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

7 класс

Числа и вычисления

- Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.
- Находить значения числовых выражений; применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.
- Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).
- Сравнить и упорядочить рациональные числа.
- Округлять числа.
- Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений.

- Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.
- Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.
- Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами; интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

Алгебраические выражения

- Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.
- Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.
- Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.
- Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.
- Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.
- Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.
- Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и неравенства

- Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.
- Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.
- Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.
- Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.
- Решать системы двух линейных уравнений с двумя

переменными, в том числе графически.

- Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Координаты и графики. Функции

- Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.
- Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики линейных функций. Строить график функции $y = |x|$.
- Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы.
- Находить значение функции по значению её аргумента.
- Понимать графический способ представления и анализа информации; извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

8 класс

Числа и вычисления

- Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений; изображать действительные числа точками на координатной прямой.
- Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор; выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.
- Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

Алгебраические выражения

- Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
- Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.
- Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.
- Применять преобразования выражений для решения

различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Уравнения и неравенства

- Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.
- Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
- Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
- Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки; решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Функции

- Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.
- Строить графики элементарных функций вида $y = k/x$, $y = x$, $y = x^3$, $y = |x|$; описывать свойства числовой функции по её графику.

9 класс

Числа и вычисления

- Сравнить и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.
- Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.
- Находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений.
- Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Уравнения и неравенства

- Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные

уравнения.

- Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение является линейным.
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.
- Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).
- Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.
- Использовать неравенства при решении различных задач.

Функции

x

- Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = x^{\frac{k}{n}}$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = x$, $y = |x|$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать свойства функций.
- Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.
- Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

- Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.
- Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.
- Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.
- Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

7 класс

Числа и вычисления

Рациональные числа

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики. Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел. Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

Алгебраические выражения

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых. Свойства степени с натуральным показателем. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

Уравнения

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Координаты и графики. Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки.

Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

8 класс

Числа и вычисления

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

Алгебраические выражения

Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику.

Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x$, $y = |x|$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

9 класс

Числа и вычисления

Действительные числа

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Измерения, приближения, оценки

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Неравенства

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства.

Числовые последовательности

Определение и способы задания числовых последовательностей

Понятие числовой последовательности.

Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

7 класс (не менее 102 ч)

Название раздела (темы)(число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые образовательные ресурсы)
Числа и вычисления. Рациональные числа (25 ч)	Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Степень с натуральным показателем. Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности	Систематизировать и обогащать знания об обыкновенных и десятичных дробях. Сравнивать и упорядочивать дроби , преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь. Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений , содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычисления, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами.	Приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным

показателем, объясняя значения оснований степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a — любое рациональное число, n — натуральное число).

Понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, **применять** их в реальных ситуациях.

Применять признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.

Решать задачи на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой. Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.

Распознавать и объяснять, опираясь на определения, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; приводить примеры этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.

Решать практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции

<p>Алгебраические выражения (27 ч)</p>	<p>Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. Свойства степеней с натуральным показателем. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители</p>	<p>Овладеть терминологией и символикой, применять её в процессе освоения учебного материала. Находить значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам. Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности. Осуществлять разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращённого умножения. Применять преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики. Знакомиться с историей развития математики</p>
---	---	---

<p>Уравнения и неравенств а (20 ч)</p>	<p>Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения</p>	<p>Решать линейное уравнение с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. Проверять, является ли конкретное число корнем уравнения. Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными. Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользоваться графиком, приводить примеры решения уравнения. Находить решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Составлять и решать уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат</p>
<p>Координаты графики. Функции (24 ч)</p>	<p>Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных</p>	<p>Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке. Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей, заданных формулами, в том числе с помощью цифровых</p>

<p>формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функции. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции $y = kx + b$</p>	<p>лабораторий. Применять, изучать преимущества, интерпретировать графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации. Осваивать понятие функции, овладеть функциональной терминологией. Распознавать линейную функцию $y = kx + b$, описывать её свойства в зависимости от значений коэффициентов k и b.</p>
<p>Повторение и обобщение(б ч)</p>	<p>Строить графики линейной функции, функции $y = kx + b$. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях</p>
<p>Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний</p>	<p>Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.</p>
<p></p>	<p>Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построенный. Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов.</p>

Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи

8 класс (не менее 102 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы)
Числа и вычисления. Квадратные корни (15 ч)	Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень. Уравнение вида $x^2 = a$. Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений,	Формулировать квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня. Применять операцию извлечения квадратного корня из числа, используя при необходимости калькулятор . Оценивать квадратные корни целыми числами и десятичными дробями. Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$.	Исследовать свойства квадратных

<p>содержащих квадратные корни</p>	<p>корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера).</p> <p>Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений.</p> <p>Выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Выражать переменные из геометрических и физических формул.</p> <p>Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор.</p> <p>Использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>
<p>Числа и вычисления</p> <p>. Степень с целым показателем (7 ч)</p>	<p>Степень с целым показателем. Стандартная запись числа. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире. Свойства степени с целым показателем</p>
<p>Формулы</p> <p>Представление</p> <p>Сравнение</p> <p>Использование</p>	<p>Формулировать определение степени с целым показателем.</p> <p>Представлять запись больших и малых чисел в стандартном виде.</p> <p>Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10.</p> <p>Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в</p>

	окружающем мире.	
	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем.	
	Применять свойства степени для преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.	
	Выполнять действия с числами, записанными в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень)	
Алгебраические выражения	Квадратный трёхчлен.	
Квадратный трёхчлен (5 ч)	Разложение квадратного трёхчлена на множители	
Алгебраические выражения	Алгебраическая дробь.	
Алгебраическая дробь (15 ч)	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей.	
	Распознавать квадратный трёхчлен, устанавливая возможность его разложения на множители.	
	Раскладывать на множители квадратный трёхчлен неотрицательным дискриминантом	
	Записывать алгебраические выражения.	
	Находить область определения рационального выражения. Выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора.	
	Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей.	
	Выполнять действия с алгебраическими	

Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби	Применять преобразования выражений для решения задач. Выражать переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации)
Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения (15 ч)	<p>Распознавать квадратные уравнения.</p> <p>Записывать формулу корней квадратного уравнения; решать квадратные уравнения — полные и неполные.</p> <p>Проводить простейшие исследования квадратных уравнений.</p> <p>Решать уравнения, сводящиеся к квадратным, с помощью преобразований и замены переменных.</p> <p>Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения.</p>
Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	<p>Формулировать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.</p> <p>Знакомиться с историей развития алгебры</p>

Уравнения и неравенств а. Системы уравнений (13 ч)

Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах.
Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными.
Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.
Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.
Решение текстовых задач с помощью систем уравнений

Уравнения и неравенств а. Неравенств а (12 ч)

Числовые неравенства и их свойства.
Неравенство с одной переменной. Линейные неравенства с одной переменной и их решение.
Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.
Изображение решения линейного неравенства и

Распознавать линейные уравнения с двумя переменными.
Строить графики линейных уравнений, в том числе **используя цифровые ресурсы**.
Различать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям.
Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением.
Решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.
Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.
Решать текстовые задачи алгебраическим способом

Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, **доказывать** алгебраически.
Применять свойства неравенств в ходе решения задач.
Решать линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на числовой прямой.
Решать системы линейных неравенств,

их систем на числовой прямой	изобразить решение системы неравенств на числовой прямой
Функции. Основные понятия (5 ч)	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.
Функции. Числовые функции (9 ч)	График функции. Свойства функции, их отображение на графике Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола. График функции $y = x^2$. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x$, $y = I \times I$; графическое решение уравнений и систем уравнений
Использовать функциональную терминологию и символику.	Использовать значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.
Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления.	Использовать функциональную терминологию и символику. Исследовать примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами.
Использовать компьютерные программы для построения графиков функций и изучения их свойств	Находить с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой.
В несложных случаях выражать формулой зависимость между величинами. Описывать характер изменения одной величины в зависимости от изменения	В несложных случаях выражать формулой зависимость между величинами. Описывать характер изменения одной величины в зависимости от изменения

другой

Распознавать виды изучаемых функций.

Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков

функций вида: $y = x^2$, $y = x^3$,

$y = x$, $y = 1$ и т.д.

Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем уравнений.

Применять цифровые ресурсы для построения графиков функций

Выбирать, применять, оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.

Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.

Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов.

Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи

Повторение и обобщение (6 ч)

Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний

9 класс (не менее 102 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые образовательные ресурсы)
Числа и вычисления. Действительные числа (9 ч)	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные десятичные дроби. Иррациональные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	Развивать представления о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел. Ознакомить с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, применять десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел. Изображать действительные числа точками координатной прямой. Записывать , сравнивать и упорядочивать действительные числа. Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений. Получить представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека. Анализировать и делать выводы о точности приближения действительного числа при решении	

задач.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений.

Знакомиться с историей развития математики

Осваивать, запоминать и применять

графические методы при решении

уравнений, неравенств и их систем.

Распознавать целые и дробные уравнения.

Решать линейные и квадратные уравнения,

уравнения, сводящиеся к ним, простейшие

дробно-рациональные уравнения.

Предлагать возможные способы решения

текстовых задач, **обсуждать их и решать**

текстовые задачи разными способами.

Знакомиться с историей развития

математики

Уравнения и Линейное уравнение.

неравенства. Решение уравнений,

Уравнения с сводящихся к линейным.

одной Квадратное уравнение.

переменной Решение уравнений,

(14 ч)

сводящихся к квадратным.

Биквадратные уравнения.

Примеры решения

уравнений третьей и

четвёртой степеней

разложением на множители.

Решение дробно-

рациональных уравнений.

Решение текстовых задач

алгебраическим методом

Уравнения и Линейное уравнение с двумя переменными и его график. **Осваивать и применять** приёмы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Системы уравнений (14 ч)

Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем функционально-графические представления для **решения и исследования** уравнений и систем.

двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. **Анализировать тексты задач, решать их**

Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом: **переходить от** словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; **решать** составленную систему уравнений; интерпретировать результат. Знакомиться с историей развития математики

Уравнения и неравенства
Неравенства
(16 ч)

Числовые неравенства и их свойства.
Линейные неравенства с одной переменной и их решение.
Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.
Квадратные неравенства и их решение.
Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными

Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию.
Выполнять преобразования неравенств, **использовать** для преобразования свойства числовых неравенств.
Распознавать линейные и квадратные неравенства. **Решать** линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; **обсуждать** полученные решения.

Изображать решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, **записывать** решение с помощью символов.

Решать квадратные неравенства, используя графические представления.

Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных

Распознавать виды изучаемых функций; **иллюстрировать схематически, объяснять** расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = kx$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = x$, $y = |x|$ в зависимости от значений коэффициентов;

Функции
(16 ч)

Квадратичная функция, её график и свойства.
Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.
Степенные функции с натуральными

показателями 2 и 3, их графики и свойства.
Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = x$, $y = |x|$

описывать их свойства.
Распознавать квадратичную функцию по формуле. **Приводить примеры** квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$.

Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов

Числовые последовательности (15 ч)

Понятие числовой последовательности.
Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.
Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.
Изображение членов арифметической и

Осваивать и применять индексные обозначения, **строить речевые высказывания** с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.

Анализировать формулу n -го члена последовательности или рекуррентную формулу и **вычислять** члены последовательностей, заданных этими формулами.

Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов.

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессию при разных

геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный экспоненциальный рост. Сложные проценты

способах задания.
Решать задачи с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.
Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.). Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).
Знакомиться с историей развития математики

Повторение, обобщение, систематизация знаний¹
(18 ч)

Оперировать подмножеством, множествами; графическое для описания явлений, учебных предметов.

Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами:

сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом)

Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)

Функции (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений и их систем)

множество, операция над множествами;

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

Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дробь, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень

Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений.

Решать текстовые задачи арифметическим способом. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость — время — расстояние, цена — количество — стоимость, объём работы — время — производительность труда.

Разбирать реальные жизненные ситуации, формулировать их на языке математики,

находить решение, применяя математический аппарат,

интерпретировать результат

Оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество.

Выполнять основные действия: выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней.

Моделировать с помощью формул реальные процессы и явления

Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции.

Анализировать, сравнивать, обсуждать свойства функций, строить их графики.

Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная

пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гиперболола.

Использовать графики для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; моделировать с помощью графиков реальные процессы и явления.

Выражать формулами зависимости между величинами

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» 7-9 КЛАССЫ

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

7 класс

1. Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.
2. Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.
3. Строить чертежи к геометрическим задачам.
4. Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.
5. Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.
6. Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.
7. Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.
8. Решать задачи на клетчатой бумаге.
9. Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.
10. Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.
11. Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами.

12. Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.
13. Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.
14. Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.
15. Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

8 класс

1. Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.
2. Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.
3. Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.
4. Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.
5. Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.
6. Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.
7. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.
8. Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.
9. Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при

решении задач.

10. Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

9 класс

1. Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.
2. Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.
3. Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.
4. Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.
5. Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.
6. Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.
7. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.
8. Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.
9. Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

10. Применять полученные знания на практике — строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

7 класс

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства. Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30° .

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

8 класс

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки

подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60° .

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

9 класс

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА(ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

7 класс (не менее 68 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся (цифровые образовательные ресурсы)
Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин (14 ч)	Простейшие геометрические объекты: точки, прямые, лучи, многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов. Периметр и площадь составленных из прямоугольников	Формулировать основные понятия и определять изученные геометрические фигуры, определять взаимное расположение, выполнять чертёж по условию задачи. Проводить простейшие построения с помощью циркуля и линейки. Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур. Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательные рассуждения. Знакомиться с историей развития геометрии

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные образовательные ресурсы)
Треугольники (22 ч)	<p>Понятие о равных треугольниках и первичные представления о равных (конгруэнтных) фигурах. Три признака равенства треугольников.</p> <p>Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника.</p> <p>Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника.</p> <p>Против большей стороны треугольника лежит больший угол. Простейшие неравенства в геометрии. Неравенство треугольника. Неравенство ломаной.</p> <p>Прямоугольный треугольник с углом в 30°. Первые понятия о доказательствах в геометрии</p>	<p>Распознавать пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков).</p> <p>Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников.</p> <p>Формулировать определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.</p> <p>Формулировать свойства и признаки равнобедренного треугольника.</p> <p>Строить чертежи, решать задачи с помощью нахождения равных треугольников.</p> <p>Применять признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур.</p> <p>Знакомиться с историей развития геометрии</p>	

<p>Параллельные прямые, их свойства, сумма углов треугольника (14 ч)</p>	<p>Параллельные прямые, их свойства, Пятый постулат Евклида. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы (образованные при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника и многоугольника. Внешние углы треугольника</p>	<p>Формулировать понятие параллельных прямых, находить практические примеры. Изучать свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. Проводить доказательства параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. Вычислять сумму углов треугольника и много- угольника. Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника. Знакомиться с историей развития геометрии</p>
<p>Окружность и круг. Геометрически</p>	<p>Окружность, хорды и диаметры, их свойства. Касательная к окружности.</p>	<p>Формулировать определения: окружности, хорды, диаметра и касательной к окружности. Изучать их свойства, признаки, строить чертежи. Исследовать, в том числе используя цифровые ресурсы: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков касательных. Использовать метод ГМТ для доказательства теорем о пересечении</p>

Простейшие задачи на построение

биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ. **Овладеть понятиями** вписанной и описанной окружностей треугольника, **находить** центры этих окружностей. **Решать основные задачи на построение:** угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам.

Знакомиться с историей развития геометрии

Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса

Повторение, обобщение знаний (4 ч)
Повторение и обобщение основных понятий и методов курса 7 класса

8 класс (не менее 68 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	деятельности обучающихся	Электронные образовательные ресурсы)
Четырёхуголь- ники (12 ч)	Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция. Равнобокая и прямоугольная трапеции. Удвоенные медианы. Центральная симметрия	Изображать и находить на чертежах четырёхугольники разных видов и их элементы. Формулировать определения: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Применять метод удвоения медианы треугольника. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии	

<p>Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального отрезка. Свойства центра масс в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение</p>	<p>Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, её средняя линия. Пропорциональные отрезки, построение четвёртого пропорционального отрезка. Свойства центра масс в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Практическое применение</p>	<p>Проводить построения с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, строить четвёртый пропорциональный отрезок. Проводить доказательство того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и находить связь с центром масс, находить отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения. Находить подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия. Решать задачи на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников. Проводить доказательства с использованием признаков подобия. Доказывать три признака подобия треугольников. Применять полученные знания при решении геометрических и практических задач. Знакомиться с историей развития геометрии</p>
--	---	--

<p>Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур (14 ч)</p>	<p>Понятие об общей теории площади. Формулы для площади треугольника, параллелограмма. Отношение площадей треугольников с общим основанием или общей высотой. Вычисление площадей сложных фигур через разбиение на части и построение. Площади фигур на клетчатой бумаге. Площади подобных фигур. Вычисление площадей. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади</p>	<p>Овладевать представлениями об общей теории площади (меры), формулировать свойства площади, выяснить их наглядный смысл. Выводить формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата). Выводить формулы площади выпуклого четырёхугольника через диагонали и угол между ними. Находить площади фигур, изображённых на клетчатой бумаге, использовать разбиение на части и построение. Разбирать примеры использования вспомогательной площади для решения геометрических задач. Находить площади подобных фигур. Вычислять площади различных многоугольных фигур. Решать задачи на площадь с практическим содержанием</p>
---	---	---

Теорема Пифагора и начала тригонометрии (10 ч)

Теорема Пифагора, её доказательство и применение. Обратная теорема Пифагора. Определение тригонометрических функций острого угла, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество. Соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 60° .

Доказывать теорему Пифагора, **использовать** её в практических вычислениях. **Формулировать** определения тригонометрических функций острого угла, **проверить** их корректность. **Выводить** тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. **Исследовать** соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в 45° и 45° ; 30° и 60° . **Использовать** формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов. **Применять** полученные знания и умения при решении практических задач. **Знакомиться с историей** развития геометрии

<p>Углы в окружности. Вписанные и описанные четырёхугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей (13 ч)</p>	<p>Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей</p>	<p>Формулировать основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол). Находить вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, вычислять углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырёхугольнике, теоремы о центральном угле. Исследовать, в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырёхугольники, выводить их свойства и признаки. Использовать эти свойства и признаки при решении задач</p>
<p>Повторение, обобщение знаний (4 ч)</p>	<p>Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний</p>	<p>Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса</p>

9 класс (не менее 68 ч)

Название раздела (темы) курса (число часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы)
Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников в (16 ч)	Определение тригонометрических функций углов от 0° до 180° . Косинус и синус прямого и тупого угла. Теорема косинусов. (Обобщённая) теорема синусов (с радиусом описанной окружности). Нахождение длин сторон и величин углов треугольников. Формула площади треугольника через две стороны и угол между ними. Формула площади четырёхугольника через его диагонали и угол между ними Практическое применение доказанных теорем	Формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов. Выводить теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). Решать треугольники. Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника	

Преобразова ние подобия. Метрические соотношения в окружности (10 ч)	Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрических задач	Осваивать понятие преобразования подобия. Исследовать отношение линейных элементов фигур при преобразовании подобия. Находить примеры подобия в окружающей действительности. Выводить метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников. Решать геометрические задачи и задачи из реальной жизни с использованием подобных треугольников.
---	---	--

Векторы(12 ч)

Определение векторов, сложение и разность вектора на число. Физический геометрический смысл вектора. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов. Решение задач с помощью векторов. Применение векторов для решения задач кинематики и механики	Использовать как направленные отрезки, исследовать геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов. Знать определения суммы и разности векторов, умножения вектора на число, исследовать геометрический и физический смыслы этих операций. Решать геометрические задачи с использованием векторов. Раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам. Использовать скалярное произведение векторов, вывести его основные свойства. Вычислять сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах. Применять скалярное произведение для нахождения длин и углов
Декартовы координаты на плоскости (9 ч)	Осваивать понятие прямоугольной системы координат, декартовых координат точки. Выводить уравнение прямой и окружности. Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по её уравнению. Решать задачи на нахождение точек

точек пересечения окружности и прямой. Метод координат при решении геометрических задач. Использование метода координат в практических задачах

пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат.
Использовать свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой.
Применять координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»).

Пользоваться для построения и исследования цифровыми ресурсами.
Знакомиться с историей развития геометрии

Правильные многоугольни	Правильные многоугольники, вычисление их элементов.	Формулировать определение правильных многоугольников, находить их элементы.
ики. Длина окружности и площадь круга.	Число π и длина окружности. Длина дуги окружности. Радианная мера угла.	Пользоваться понятием длины окружности, введённым с помощью правильных многоугольников, определять число π , длину дуги и радианную меру угла.
Вычисление площадей (8 ч)	Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента). Вычисление площадей фигур, включающих элементы круга	Проводить переход от радианной меры угла к градусной и наоборот. Определять площадь круга. Выводить формулы (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов. Вычислять площади фигур, включающих элементы окружности (круга).
		Находить площади в задачах реальной жизни

<p>Движения плоскости (6 ч)</p>	<p>Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот и симметрия. Оси и центры симметрии. Простейшие применения в решении задач</p>	<p>Разбигать примеры, иллюстрирующие понятия движения, центров и осей симметрии. Формулировать определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. Выводить их свойства, находить неподвижные точки.</p>
<p>Повторение обобщение, систематизация знаний² (7 ч)</p>	<p>Повторение основных понятий и методов курсов 7—9 классов, обобщение и систематизация знаний. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Треугольники. Параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность и круг.</p>	<p>Находить центры и оси симметрий простейших фигур. Применять параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбигать примеры). Использовать для построения и исследований цифровые ресурсы Оперировать понятиями: фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; и параллельность перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия</p>

Геометрические построения. Углы в окружности. Вписанные и описанные окружности многоугольников. Прямая и окружность. Четырёхугольники. Вписанные и описанные четырёхугольники. Теорема Пифагора и начала тригонометрии. Решение общих треугольников. Правильные многоугольники. Преобразования плоскости. Движения. Подobie. Симметрия. Площадь. Вычисление площадей. Площади подобных фигур. Декартовы координаты на плоскости. Векторы на плоскости

относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр.

Использовать формулы: периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объёма прямоугольного параллелепипеда.

Оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор; **использовать** эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов. **Решать задачи** на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса.

Выбирать метод для решения задачи.

Решать задачи из повседневной жизни

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО КУРСА
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА».
7-9 КЛАССЫ**

**РЕЗУЛЬТАТЫ
ПРОГРАММЫ**

**МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ
ПЛАНЕ**

В 7—9 классах изучается курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы:
На изучение данного курса отводит 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ
ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ
КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 7—9 классах характеризуются следующими умениями.

7 класс

1. Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.
2. Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.
3. Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.
4. Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.

8 класс

1. Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
2. Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).
3. Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.
4. Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах равновозможными элементарными событиями.
5. Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.
6. Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.
7. Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

9 класс

1. Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
2. Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.
3. Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.
4. Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.
5. Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.
6. Иметь представление о случайной величине и о

распределении вероятностей.

7. Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

7 класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

8 класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов. Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные

события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность.

Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

9 класс

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

«число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА
(ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

7 класс (не менее 34 ч)

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся (цифровые образовательные ресурсы)	Электронные образовательные ресурсы
Представление данных (7 ч)	Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы».	Осваивать способы представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления).	
Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм.	Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм.	Изучать методы работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ	
Практическая работа «Диаграммы»			

Описательная статистика (8 ч)

Числовые наборы.
Среднее арифметическое.
Медиана числового набора. Устойчивость медианы.
Практическая работа «Средние значения». Наилучшее и наименьшее значения числового набора.
Размах

Осваивать понятия: числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана.

Описывать статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.

Изучать свойства средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ.

Осваивать понятия: наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах.

Решать задачи на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования

Случайная изменчивость (6 ч)

Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограммы. Практическая работа «Случайная изменчивость»

Осваивать понятия: частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма.

Строить и анализировать гистограммы, **подбирать** подходящий шаг группировки.

Осваивать графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы

Введение в теорию графов (4 ч)	Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число ребер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах	Осваивать понятия: граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл. Осваивать понятия: путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф. Решать задачи на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах. Осваивать способы представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах
Вероятность и частота случайного события (4 ч)	Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Практическая работа «Частота выпадения орла»	Осваивать понятия: случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие. Изучать значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных). Изучать роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей. Наблюдать и изучать частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы

**Обобщение,
контроль
(5 ч)**

Представление данных.
Описательная
статистика.
Вероятность
случайного события

Повторять изученное и **выстраивать**
систему знаний.

Решать задачи на представление и
описание данных с помощью изученных
характеристик. **Обсуждать примеры**
случайных событий, маловероятных и
практически достоверных случайных
событий, их роли в природе и жизни
человека

8 класс (не менее 34 ч)

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся (цифровые образовательные ресурсы)
Повторение курса 7 класса (4 ч)	Представление данных. Описательная статистика. Случайная изменчивость. Средние числового набора. Случайные события. Вероятности частоты. Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. Решать задачи на представление группированных данных и описание случайной изменчивости. Решать задачи на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека
Описательная статистика	Отклонения. Дисперсия числового набора.	Осваивать понятия: дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.
Рассеивание данных (4 ч)	Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания	Выдвигать гипотезы об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. Строить диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера

**Множества
(4 ч)**

Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Графическое представление множеств

Осваивать понятия: множество, элемент множества, подмножество.
Выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.
Использовать свойства: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.
Использовать графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов

**Вероятность
случайного
события
(6 ч)**

Элементарные события. Случайные события. Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Практическая работа «Опыты с равновероятными элементарными событиями»

Осваивать понятия: элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновероятные элементарные события.
Решать задачи на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.
Решать задачи на вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера.
Проводить и изучать опыты с равновероятными элементарными событиями (с использованием монет,

игральных костей, других моделей) в ходе практической работы

Введение в теорию графов (4 ч)

Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения

Осваивать понятия: дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева.
Изучать свойства дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.
Решать задачи на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения

**Случайные
события
(8 ч)**

Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева

Осваивать понятия: взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.

Изучать теоремы о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей).

Решать задачи, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.

Осваивать понятия: правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события, дерево случайного опыта.

Изучать свойства (определения) независимых событий.

Решать задачи на определение и использование независимых событий.

Решать задачи на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта

**Обобщение,
контроль
(4 ч)**

Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. Решать задачи с применением графов. Решать задачи на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. Решать задачи на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля
--	--

9 класс (не менее 34 ч)

Название раздела (темы) (число часов)	Основное содержание	Характеристика деятельности обучающихся (цифровые образовательные ресурсы)
Повторение курса 8 класса (4 ч)	Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. Решать задачи на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля

<p>Элементы комбинаторики (4 ч)</p>	<p>Комбинаторное правило умножения. Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц»</p>	<p>Осваивать понятия: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля. Решать задачи на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств.</p>
<p>Геометрическая вероятность (4 ч)</p>	<p>Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности</p>	<p>Решать задачи на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона). Решать, применяя комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы Осваивать понятие геометрической вероятности. Решать задачи на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка</p>

Испытания Бернулли (6 ч)

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли»

Осваивать понятия: испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли.
Решать задачи на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии.

Решать задачи на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли. **Изучать в ходе практической работы**, в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли

Случайная величина (6 ч)

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения

Освоить понятия: случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей.
Изучать и обсуждать примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес чело века, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со

величины.	случайным выбором и т. п.).
Понятие о больших вероятностей	Осваивать понятие: математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.
Измерение вероятностей помощью	Решать задачи на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.
Применение больших чисел	Знакомиться с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли. Изучать частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. Знакомиться с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности. Решать задачи на измерение вероятностей с помощью частот. Обсуждать роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей. Обсуждать закон больших чисел как

проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека

Обобщение, контроль (10 ч)

Представление данных.
Описательная статистика.
Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики.
Случайные величины и распределения

Повторять изученное и выстраивать систему знаний.

Решать задачи на представление и описание данных.

Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний