

**Приложение 1.7**  
к Содержательному разделу  
Основной образовательной программы  
основного общего образования

**Рабочая программа учебного предмета  
«Математика»  
Углубленный уровень**

Срок освоения – 5 лет

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся 5-6 классов разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утверждён Приказами Министерства просвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», с изменениями, внесенными приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июля 2022 г. № 568 и от 8 ноября 2022 г. № 955),
- Федеральной образовательной программы основного образования, утверждённой приказом Министерства Просвещения России от 18.05.2023г N 370 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования".

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Приоритетными целями обучения математике в 5–6 классах являются:

- продолжение формирования основных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, интереса к изучению математики;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические объекты в реальных жизненных ситуациях, применять освоенные умения для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать полученные результаты и оценивать их на соответствие практической ситуации.

Основные линии содержания курса математики в 5–6 классах – арифметическая и геометрическая, которые развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако, не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Также в курсе математики происходит знакомство с элементами алгебры и описательной статистики.

Изучение арифметического материала начинается со систематизации и развития знаний о натуральных числах, полученных на уровне начального общего образования. При этом совершенствование вычислительной техники и формирование новых теоретических знаний сочетается с развитием вычислительной культуры, в частности с обучением простейшим приёмам прикладки и оценки результатов вычислений. Изучение натуральных чисел продолжается в 6 классе знакомством с начальными понятиями теории делимости.

Начало изучения обыкновенных и десятичных дробей отнесено к 5 классу. Это первый этап в освоении дробей, когда происходит знакомство с основными идеями, понятиями темы. При этом рассмотрение обыкновенных дробей в полном объёме предшествует изучению десятичных дробей, что целесообразно с точки зрения логики изложения числовой линии, когда правила действий с десятичными дробями можно обосновать уже известными алгоритмами выполнения действий с обыкновенными дробями. Знакомство с десятичными дробями расширит возможности для понимания обучающимися прикладного применения новой записи при изучении других предметов и при практическом использовании. К 6 классу отнесён второй этап в изучении дробей, где происходит совершенствование навыков сравнения и преобразования дробей, освоение новых вычислительных алгоритмов, оттачивание техники вычислений, в том

числе значений выражений, содержащих и обыкновенные, и десятичные дроби, установление связей между ними, рассмотрение приёмов решения задач на дроби. В начале 6 класса происходит знакомство с понятием процента.

Особенностью изучения положительных и отрицательных чисел является то, что они также могут рассматриваться в несколько этапов. В 6 классе в начале изучения темы «Положительные и отрицательные числа» выделяется подтема «Целые числа», в рамках которой знакомство с отрицательными числами и действиями с положительными и отрицательными числами происходит на основе содержательного подхода. Это позволяет на доступном уровне познакомить обучающихся практически со всеми основными понятиями темы, в том числе и с правилами знаков при выполнении арифметических действий. Изучение рациональных чисел на этом не заканчивается, а будет продолжено в курсе алгебры 7 класса.

При обучении решению текстовых задач в 5–6 классах используются арифметические приёмы решения. При отработке вычислительных навыков в 5–6 классах рассматриваются текстовые задачи следующих видов: задачи на движение, на части, на покупки, на работу и производительность, на проценты, на отношения и пропорции. Обучающиеся знакомятся с приёмами решения задач перебором возможных вариантов, учатся работать с информацией, представленной в форме таблиц или диаграмм.

В программе учебного курса «Математика» предусмотрено формирование пропедевтических алгебраических представлений. Буква как символ некоторого числа в зависимости от математического контекста вводится постепенно. Буквенная символика широко используется прежде всего для записи общих утверждений и предложений, формул, в частности для вычисления геометрических величин, в качестве «заместителя» числа.

В программе учебного курса «Математика» представлена наглядная геометрия, направленная на развитие образного мышления, пространственного воображения, изобразительных умений. Это важный этап в изучении геометрии, который осуществляется на наглядно-практическом уровне, опирается на наглядно-образное мышление обучающихся. Большая роль отводится практической деятельности, опыту, эксперименту, моделированию. Обучающиеся знакомятся с геометрическими фигурами на плоскости и в пространстве, с их простейшими конфигурациями, учатся изображать их на нелинованной и клетчатой бумаге, рассматривают их простейшие свойства. В процессе изучения наглядной геометрии знания, полученные обучающимися на уровне начального общего образования, систематизируются и расширяются.

Согласно учебному плану в 5–6 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает арифметический материал и наглядную геометрию, а также пропедевтические сведения из алгебры, элементы логики и начала описательной статистики.

Программа по математике модифицирована по содержанию и количеству часов до уровня углубления. Углубленное изучение математики предполагает прежде всего наполнение курса разнообразными, интересными и сложными задачами, овладение основным программным материалом на более высоком уровне.

Основные задачи обучения математике в классах с углублённым уровнем изучения:

- формирование устойчивых знаний по предмету;
- воспитание общей математической культуры;
- развитие математического (логического) мышления;
- расширение математического кругозора;
- повышение интереса к предмету и его изучению;
- выработка творческого подхода к изучению математики;

- подготовка к обучению в последующих классах.

Перечисленные задачи определяют необходимость добиваться получения учащимися знаний, необходимых для достижения обязательного уровня образования и их дальнейшего развития. Кроме того, предусматривается, что в процессе обучения учащиеся постоянно приобретают и накапливают умение рассуждать, обобщать, доказывать, систематизировать.

**На изучение учебного курса «Математика» отводится 408 часов: 5 класс - 6 часов в неделю, 204 часа в год, 6 класс –6 часов в неделю, 204 часа в год**

В целях формирования у школьников системы знаний, осознанных навыков безопасного участия в дорожном движении, снижения дорожно-транспортных происшествий с участием детей, воспитания ответственности за безопасность своей жизни и жизни других людей, потребности в соблюдении правил дорожного движения содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами безопасности дорожного движения.

В целях формирования финансовой грамотности учащихся содержание учебного предмета «Математика» дополнено содержанием тем, способствующих формированию у учащихся компетенций в области бюджета и финансов.

В целях формирования негативного отношения к коррупции, получения практических социальных навыков и коммуникационных умений, позволяющих избегать коррупционных практик, содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами антикоррупционной направленности.

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

Сравнение натуральных чисел, сравнение натуральных чисел с нулем. 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 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. ***Обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.***

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

Делители и кратные числа, разложение на множители. **Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики.** Простые и составные числа. **Решето Эратосфена.** Признаки делимости на 2, 5, 10, 3, 9. **Признаки делимости на 4, 6, 8, 11.** **Доказательство признаков делимости.** Деление с остатком. **Свойства деления с остатком.** «Формула» простых чисел. **Таблица простых чисел. Числа-близнецы.**

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. *Семейный бюджет. Растрата. Профилактика ДДТТ.*

### **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. **Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л.Магницкий.** Представление десятичной дроби в виде обыкновенной. Изображение десятичных дробей точками на числовой прямой. Сравнение десятичных дробей.

Арифметические действия с десятичными дробями. Округление десятичных дробей. *Социальные пособия. Коррупция-что это? Профилактика ДДТТ. Семейные расходы. Мошенничество. Налоги. Вымогательство.*

### **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. **Задачи повышенной сложности.**

Представление данных в виде таблиц, столбчатых диаграмм. *Профилактика ДДТТ.*

### **Наглядная геометрия**

Наглядные представления о фигурах на плоскости: точка, прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. **Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.** 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. **Правильные многоугольники.**

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 других материалов).

Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Единицы измерения объёма.  
Профилактика ДДТТ.

## 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. **Свойства деления с остатком. «Формула» простых чисел. Таблица простых чисел. Числа-близнецы. Цена товара, стоимость. Профилактика ДДТТ. Путь к справедливости.**

### 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. **Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление бесконечной десятичной дроби в обыкновенную.** Десятичные дроби и метрическая система мер. Арифметические действия и числовые выражения с обыкновенными и десятичными дробями. **Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.**

Отношение. Деление в данном отношении. Масштаб, пропорция. Применение пропорций при решении задач. **Среднее арифметическое чисел. Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел.**

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

### Положительные и отрицательные числа

Положительные и отрицательные числа. **Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему  $(-1) \cdot (-1) = +1?$**

Целые числа. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. ***Решение уравнений с модулем.*** Изображение чисел на координатной прямой. Числовые промежутки. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. ***Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.***

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки на плоскости, абсцисса и ордината. Построение точек и фигур на координатной плоскости. **Kоррупция: выигрыши или убыток? Профилактика ДЛТТ.**

### **Буквенные выражения**

Применение букв для записи математических выражений и предложений. Свойства арифметических действий. Буквенные выражения и числовые подстановки. Буквенные равенства, нахождение неизвестного компонента. ***Линейные уравнения.*** Формулы, формулы периметра и площади прямоугольника, квадрата, объёма параллелепипеда и куба. **Профилактика ДЛТТ. Жить по совести и чести.**

### **Решение текстовых задач**

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение логических задач.

***Задачи с ложными высказываниями.*** 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. **Зарплата. Налог. Премия. Профилактика ДЛТТ.**

### **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. ***Практические способы построения параллельных прямых. Построение перпендикулярных прямых на местности.*** 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.

***Равновеликие фигуры.*** Приближённое измерение длины окружности, площади круга.

Симметрия: центральная, осевая и зеркальная симметрии. ***Симметрия вокруг нас.***

**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 других материалов). **Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники.**

Понятие объёма, единицы измерения объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба. Земельный налог.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Математика» характеризуются:

**1) 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;

**2) 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 (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) 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;

**4) эстетическое воспитание:**

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

**5) 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;

**6) 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;

**7) 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;

**8) адаптация 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 неизвестных, 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**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- 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;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему,

самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

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

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- 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;
- 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;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- 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 другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **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, эмоциональный интеллект:**

- 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**

К концу обучения **в 5 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Понимать и правильно употреблять термины, связанные с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями.

Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, сравнивать в простейших случаях обыкновенные дроби, десятичные дроби.

Соотносить точку на координатной (числовой) прямой с соответствующим ей числом и изображать натуральные числа точками на координатной (числовой) прямой.

Выполнять арифметические действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями в простейших случаях.

Выполнять проверку, прикидку результата вычислений.

Округлять натуральные числа. *Обосновывать алгоритмы выполнения арифметических действий. Находить количество делителей числа, знать алгоритм разложения числа на простые множители, иметь представление об основной теореме арифметики. Находить простые числа с помощью решета Эратосфена. Применять признаки делимости на 4, 6, 8, 11 при решении примеров. Доказывать признаки делимости. Свойства деления с остатком. «Формула» простых чисел. Таблица простых чисел. Числа-близнецы.*

*Иметь представление о зарождении шестидесятеричной системы счисления. Иметь представление о появлении десятичной записи чисел, о дробях в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Иметь представление о старинных системах мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей. Л.Магницкий.*

### **Решение текстовых задач**

Решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью организованного конечного перебора всех возможных вариантов.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость.

Использовать краткие записи, схемы, таблицы, обозначения при решении задач.

Пользоваться основными единицами измерения: цены, массы, расстояния, времени, скорости, выражать одни единицы величины через другие.

Извлекать, анализировать, оценивать информацию, представленную в таблице, на столбчатой диаграмме, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач. *Находить среднее арифметическое чисел. Среднее арифметическое двух чисел. Изображать среднее арифметическое двух чисел на числовой прямой. Решать практические задачи с применением среднего арифметического. Среднее арифметическое нескольких чисел. Решать задачи повышенной сложности.*

### **Наглядная геометрия**

Пользоваться геометрическими понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, угол, многоугольник, окружность, круг.

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических фигур.

Использовать терминологию, связанную с углами: вершина, сторона, с многоугольниками: угол, вершина, сторона, диагональ, с окружностью: радиус, диаметр, центр.

Изображать изученные геометрические фигуры на нелинованной и клетчатой бумаге с помощью циркуля и линейки.

Находить длины отрезков непосредственным измерением с помощью линейки, строить отрезки заданной длины; строить окружность заданного радиуса.

Использовать свойства сторон и углов прямоугольника, квадрата для их построения, вычисления площади и периметра.

Вычислять периметр и площадь квадрата, прямоугольника, фигур, составленных из прямоугольников, в том числе фигур, изображённых на клетчатой бумаге.

Пользоваться основными метрическими единицами измерения длины, площади; выражать одни единицы величины через другие.

Распознавать параллелепипед, куб, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, измерения, находить измерения параллелепипеда, куба.

Вычислять объём куба, параллелепипеда по заданным измерениям, пользоваться единицами измерения объёма.

Решать несложные задачи на измерение геометрических величин в практических ситуациях. *Изображать и обосновывать взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности. Распознавать равновеликие фигуры и обосновывать, и применять при решении задач. Распознавать правильные многоугольники и использовать терминологию: вершина, ребро, грань.*

К концу обучения **в 6 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Знать и понимать термины, связанные с различными видами чисел и способами их записи, переходить (если это возможно) от одной формы записи числа к другой.

Сравнивать и упорядочивать целые числа, обыкновенные и десятичные дроби, сравнивать числа одного и разных знаков.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с натуральными и целыми числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами.

Вычислять значения числовых выражений, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, выполнять преобразования числовых выражений на основе свойств арифметических действий.

Соотносить точку на координатной прямой с соответствующим ей числом и изображать числа точками на координатной прямой, находить модуль числа.

Соотносить точки в прямоугольной системе координат с координатами этой точки.

Округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел.

**Знать свойства деления с остатком. Использовать «Формулу» простых чисел для решения примеров. Таблица простых чисел. Иметь представление о числах-близнецах. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Уметь представлять бесконечную десятичную дробь в обыкновенную. Познакомиться со способами рационализации вычислений и применять их при выполнении действий. Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Иметь представление о появлении нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта Почему  $(-1) \cdot (-1) = +1$ ? Решать уравнения с модулем.**

### **Числовые и буквенные выражения**

Понимать и употреблять термины, связанные с записью степени числа, находить квадрат и куб числа, вычислять значения числовых выражений, содержащих степени.

Пользоваться признаками делимости, раскладывать натуральные числа на простые множители.

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.

Находить неизвестный компонент равенства. **Иметь представление о буквенной записи линейного уравнения. Решать простейшие линейные уравнения.**

### **Решение текстовых задач**

Решать многошаговые текстовые задачи арифметическим способом.

Решать задачи, связанные с отношением, пропорциональностью величин, процентами, решать три основные задачи на дроби и проценты.

Решать задачи, содержащие зависимости, связывающие величины: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы, используя арифметические действия, оценку, прикидку, пользоваться единицами измерения соответствующих величин.

Составлять буквенные выражения по условию задачи.

Извлекать информацию, представленную в таблицах, на линейной, столбчатой или круговой диаграммах, интерпретировать представленные данные, использовать данные при решении задач.

Представлять информацию с помощью таблиц, линейной и столбчатой диаграмм.

### **Наглядная геометрия**

Приводить примеры объектов окружающего мира, имеющих форму изученных геометрических плоских и пространственных фигур, примеры равных и симметричных фигур.

Изображать с помощью циркуля, линейки, транспортира на нелинованной и клетчатой бумаге изученные плоские геометрические фигуры и конфигурации, симметричные фигуры.

Пользоваться геометрическими понятиями: равенство фигур, симметрия, использовать терминологию, связанную с симметрией: ось симметрии, центр симметрии.

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.

Вычислять длину ломаной, периметр многоугольника, пользоваться единицами измерения длины, выражать одни единицы измерения длины через другие.

Находить, используя чертёжные инструменты, расстояния: между двумя точками, от точки до прямой, длину пути на квадратной сетке.

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.

Распознавать на моделях и изображениях пирамиду, конус, цилиндр, использовать терминологию: вершина, ребро, грань, основание, развёртка.

Изображать на клетчатой бумаге прямоугольный параллелепипед.

Вычислять объём прямоугольного параллелепипеда, куба, пользоваться основными единицами измерения объёма;

Решать несложные задачи на нахождение геометрических величин в практических ситуациях. *Иметь представление о практических способах построения параллельных прямых, построение перпендикулярных прямых на местности. Наблюдать симметрию вокруг нас. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники.*

- Оценивать семейный бюджет;
- анализировать распределение доходов и расходов семьи;
- объяснять, что такое «растраты»;
- расчитывать налог с доходов;
- осознавать причины появления и живучести коррупции; что вымогательство – это антикоррупционное правонарушение;
- понимать условия получения пособий в стране;
- знать виды мошенничества;
- понимать, что такое страхование;
- расчитывать распределение прибыли в данном отношении;
- решать задачи на вычисление земельного налога;
- решать задачи по профилактике ДТП.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 5 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Натуральные числа. Действия с натуральными числами	49	4	15	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Семейный бюджет.</u> <u>Распрата.</u> <u>Профилактика ДДТТ.</u>
2	Наглядная геометрия. Линии на плоскости	14	0	6	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Профилактика ДДТТ.</u>
3	Обыкновенные дроби	56	6	20	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Социальные пособия.</u> <u>Коррупция-что это?</u>
4	Наглядная геометрия. Многоугольники	12	0	6	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Профилактика ДДТТ.</u>
5	Десятичные дроби	46	3	18	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Семейные расходы.</u> <u>Мошенничество</u> <u>Профилактика ДДТТ.</u> <u>Налоги.</u> <u>Вымогательство</u>
6	Наглядная геометрия. Тела и фигуры в пространстве	13	0	7	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	<u>Профилактика ДДТТ.</u>
7	Повторение и обобщение	14	1	6	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a>	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		204	14	78		

## 6 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительна я информация
		Всег о	Конtro льные работы	Практи ческие работы		
1	Натуральные числа	35	3	11	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Цена товара,</u> <u>стоимость.</u> <u>Профилактика</u> <u>ДЛТТ. Путь к</u> <u>справедливости.</u>
2	Наглядная геометрия. Прямые на плоскости	9	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	
3	Дроби	40	3	14	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Коррупция-</u> <u>порождение зла.</u> <u>Прибыль.</u>
4	Наглядная геометрия. Симметрия	8	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	
5	Выражения с буквами	9	1	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Профилактика</u> <u>ДЛТТ. Жить по</u> <u>совести и чести.</u>
6	Наглядная геометрия. Фигуры на плоскости	15	1	7	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Земельный</u> <u>налог.</u>
7	Положительны е и отрицательные числа	49	2	17	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Коррупция:</u> <u>выигрыши или</u> <u>убыток?</u> <u>Профилактика</u> <u>ДЛТТ.</u>
8	Представление данных	8	0	3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	<u>Зарплата.</u> <u>Налог. Премия.</u> <u>Профилактика</u> <u>ДЛТТ.</u>
9	Наглядная геометрия. Фигуры в пространстве	11	0	4	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	
10	Повторение, обобщение, систематизация	20	2	9	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f414736">https://m.edsoo.ru/7f414736</a>	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		204	12	76		

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углублённый уровень) (предметная область «Математика и информатика») (далее соответственно - программа по математике, математика) включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы по математике.

Пояснительная записка.

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся 7-9 классов разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утверждён Приказами Министерства просвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», с изменениями, внесенными приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июля 2022 г. № 568 и от 8 ноября 2022 г. № 955),

-Федеральной образовательной программы основного общего образования, утверждённой приказом Министерства Просвещения России от 18.05.2023г N 370 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования".

Предметом математики являются фундаментальные структуры нашего мира - пространственные формы и количественные отношения (от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей). Математические знания обеспечивают понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретацию социальной, экономической, политической информации, дают возможность выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределенности и понимать вероятностный характер случайных событий.

Изучение математики формирует у обучающихся математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. Обучающиеся осваивают такие приёмы и методы мышления, как индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Изучение математики обеспечивает формирование алгоритмической компоненты мышления и воспитание умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач - основой учебной деятельности на уроках математики - развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

При изучении математики осуществляется общее знакомство с методами познания действительности, представлениями о предмете и методах математики, их отличии от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач.

Математическое образование в Российской Федерации должно решать, в частности задачи обеспечения страны выпускниками, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях, включая математические исследования, работу в сфере информационных технологий, преподавание математики, с одной стороны, и применение математики в других науках, в инженерно-технологической и социальной сфере с другой стороны. Для обеспечения достижения соответствующей этим задачам математической подготовки обучающихся, для удовлетворения их запросов и возможностей предназначена программа углублённого изучения математики. Программа по

математике углублённого уровня даёт возможность расширить и углубить круг изучаемых вопросов, создать более целостное представление о системе математических знаний, сформировать более устойчивые и осознанные умения.

Приоритетными целями обучения математике в 7-9 классах являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания программы по математике в 7-9 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Функции», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной природой и традициями, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии.

Содержание программы по математике, распределённое по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно, чтобы овладение математическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включались в общую систему математических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

В соответствии с ФГОС ООО математика является обязательным предметом на уровне основного общего образования и изучается на углублённом уровне в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

**Общее число часов для изучения математики, - 816 часов: в 7 классе - 272 часа (8 часов в неделю), в 8 классе - 272 часа (8 часов в неделю), в 9 классе - 272 часа (8 часов в неделю).**

В целях формирования у школьников системы знаний, осознанных навыков безопасного участия в дорожном движении, снижения дорожно-транспортных происшествий с участием детей, воспитания ответственности за безопасность своей жизни и жизни других людей, потребности в соблюдении правил дорожного движения содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами безопасности дорожного движения.

В целях формирования финансовой грамотности учащихся содержание учебного предмета «Математика» дополнено содержанием тем, способствующих формированию у учащихся компетенций в области бюджета и финансов.

В целях формирования негативного отношения к коррупции, получения практических социальных навыков и коммуникационных умений, позволяющих избегать коррупционных практик, содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами антикоррупционной направленности.

Освоение математики должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются:

1) 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;

2) 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 (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) 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;

4) эстетическое воспитание: способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) 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 навыками исследовательской деятельности;

6) 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;

7) 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;

8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределенности, 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, 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.

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты,

характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

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;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

проводить выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Универсальные коммуникативные действия обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

У обучающегося будут сформированы умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

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 и полученным результатам;

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;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

У обучающегося будут сформированы умения сотрудничества как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

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 человек;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

У обучающегося будут сформированы умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

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.

У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

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.

У обучающегося будут сформировано умение эмоционального интеллекта как часть регулятивных универсальных учебных действий:

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

Предметные результаты освоения программы по математике углублённого уровня представлены по годам обучения в следующих разделах программы по математике в рамках отдельных учебных курсов для 7-9 классов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Развитие логических представлений и навыков логического мышления обучающихся осуществляется в рамках всех названных курсов на протяжении всех лет обучения. Предполагается, что выпускник 9 класса сможет строить высказывания и отрицания высказываний, распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, выполнять операции над высказываниями, строить высказывания и рассуждения на основе логических правил, решать логические задачи, научится применять

метод математической индукции, овладеет понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство - и научится использовать их при выполнении учебных и внеучебных задач. При этом введение основных логических понятий и освоение основных связанных с ними видов деятельности отнесено к курсу «Вероятность и статистика» и также распределено по годам обучения.

В рамках всех трёх курсов осуществляется формирование умения выбирать подходящий метод для решения задачи, выявлять примеры математических закономерностей в природе и общественной жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, применять математические знания и опыт математической деятельности в ситуациях реальной жизни. Обучающиеся знакомятся с научными результатами, полученными в ходе развития арифметики, алгебры, геометрии, теории вероятности, статистики и учатся их описывать, приводят примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории науки.

Рабочая программа учебного курса «Алгебра» на углублённом уровне в 7-9 классах (далее соответственно - программа учебного курса «Алгебра», учебный курс).

### Пояснительная записка.

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий - «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики - словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Согласно учебному плану в 7-9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

Общее число часов для изучения учебного курса «Алгебра», - 408 часов: в 7 классе - 136 часов (4 часа в неделю), в 8 классе - 136 часов (4 часа в неделю), в 9 классе - 136 часов (4 часа в неделю).

## **Содержание обучения в 7 классе.**

### **Числа и вычисления.**

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

*Решение задач антикоррупционного содержания.*

*Расчет процентов на банковские вклады.*

*Построение диаграмм оплаты за выполненную работу.*

### Задачи на движение объектов.

Алгебраические выражения.

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки. Решение задач антитеррористического содержания.

### Использование банковских услуг в семье.

Уравнения и неравенства.

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции.

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции  $y = |x|$ . Кусочно-заданные функции. Задачи на движение объектов. Решение задач антитеррористического содержания. Построение графика спроса и предложения.

## **Содержание обучения в 8 классе**

Числа и вычисления.

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа. *Решение задач на сложные проценты.*

#### **Алгебраические выражения.**

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных вдробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

#### **Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.**

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени. *Решение задач антикоррупционного содержания. Профилактика ДДТТ.*

#### *Решение задач на сложные проценты*

##### **Уравнения и неравенства.**

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

##### **Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.**

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной. *Решение задач антикоррупционного содержания. Профилактика ДДТТ.*

*Решение задач на тему «Финансовое планирование семьи». Расчет прибыли по долгосрочному вкладу.*

##### **Функции.**

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

##### **Кусочно-заданные функции.**

#### **Содержание обучения в 9 классе.**

##### **Числа и вычисления.**

Корень п-й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

##### **Алгебраические выражения.**

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень п-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

##### **Уравнения и неравенства.**

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Нахождение налога на добавленную стоимость. Профилактика ДЛТТ. Решение задач антикоррупционного характера.

Функции.

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций  $y = ax^2$ ,  $y = a(x - t)^2$  и  $y = a(x - t)^2 + p$ . Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция  $y = x^n$  с натуральным показателем и её график. Профилактика ДЛТТ.

Решение задач на расчет транспортного налога.

Решение задач антикоррупционного характера.

Числовые последовательности и прогрессии.

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы  $n$ -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы  $n$ -го члена

арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры. Профилактика ДЛТТ.

Решение задач на расчет депозита и кредита.

Решение задач антикоррупционного характера.

**Предметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра».**

**Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.**

Числа и вычисления.

### Рациональные числа.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

### Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

Рассчитывать проценты на вклады.

Алгебраические выражения.

Выражения с переменными.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

### Многочлены.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы 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. Иметь представления о банковских услугах в семье.

#### Уравнения и неравенства.

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

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.

#### Функции.

##### Координаты и графики.

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.

##### Функции. Строить графики линейных функций.

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.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. Читать графики реальных зависимостей. Анализировать графики спроса и предложений.

### Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.

#### Числа и вычисления.

##### Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость. Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю. Понимать, как рассчитывать процент на банковские вклады.

### Алгебраические выражения.

Дробно-rationальные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-rationальных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Степени.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства.

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-rationальные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить 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 прочее).

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. Знать о финансовом планировании на разных жизненных этапах. Рассчитывать прибыль по долгосрочному вкладу.

### Функции.

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

$y = x^2, y = x^3, y = -x, y = |x|$

Строить графики функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

## Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 класс

### Числа и вычисления.

Оперировать понятиями: корень п-й степени, степень с рациональным показателем, находить корень и-й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня п-й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

## Алгебраические выражения.

Оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

## Уравнения и неравенства.

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, использовать метод интервалов, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить 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 прочее).

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте. Уметь находить налог на добавленную стоимость.

## Функции.

Оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции  $y = af(kx + b) + c$  с помощью преобразований графика функции  $y=f(x)$ .

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам. Знать условия расчета транспортного налога.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы п-го члена, рекуррентным.

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).

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора). Понимать, что такое «депозит» и «кредит».

## Тематическое планирование

### 7 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Числа и вычисления Рациональные числа (повторение)	11	2	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антикоррупционного содержания.</u> <u>Расчет процентов на банковские вклады.</u> <u>Построение диаграмм оплаты за выполненную работу.</u> <u>Задачи на движение объектов</u>
2	Функции. Координаты и графика. Функции	17	2	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Алгебраические выражения. Выражения с переменными.	7	0	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антикоррупционного содержания.</u> <u>Использование банковских услуг в семье.</u>
4	Уравнения и системы уравнения. Линейные уравнения.	10	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Рассчитывать проценты на вклады</u>
5	Числа и вычисления. Оценка с высокой оценкой.	6	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Алгебраические выражения. Многочлены	23	2	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchix.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Иметь представления о банковских услугах в семье.</u>

7	Алгебраические выражения. Формулы сокращенного умножения.	14	1	7	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Анализировать графики спроса и предложений.</u>
8	Числа и вычисления. Делимость.	10	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
9	Функции. Линейная функция.	16	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Читать графики реальных зависимостей.</u>
10	Уравнения и системы уравнения. Системы линейных уравнений.	14	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов. Решение задач антимонопольного содержания. Построение графика спроса и предложения.</u>
11	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	8	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
<b>Общее количество часов по программе</b>		<b>136</b>	<b>12</b>	<b>61</b>		

## 8 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Уравнения и неравенства. Неравенства.	20	2	6	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антимонопольного содержания.</u> <u>Профилактика ДДТТ.</u> <u>Решение задач на тему «Финансовое планирование семьи».</u> <u>Расчет прибыли по</u>

						<u>долгосрочному вкладу.</u>
2	Числа и вычисления. Квадратный корень	17	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач на сложные проценты.</u>
3	Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения.	17	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
4	Алгебраические выражения. Дробно-рациональные выражения.	17	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антитеррористического содержания.</u> <u>Профилактика ДТТ.</u> <u>Решение задач на сложные проценты.</u>
5	Уравнения и неравенства. Дробно-рациональные уравнения.	19	2	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антитеррористического содержания.</u> <u>Профилактика ДТТ.</u> <u>Решение задач на тему «Финансовое планирование семьи». Расчет прибыли по долгосрочному вкладу.</u>
6	Функции.	15	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
7	Алгебраические выражения. Степени.	14	0	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач на сложные проценты.</u>
8	Числа и вычисления. Делимость	7	1	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	10	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		136	10	44		

## 9 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Функции.	25	2	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Профилактика ДЛТТ.</u> <u>Решение задач на расчет транспортного налога.</u> <u>Решение задач антитеррористического характера.</u>
2	Уравнения и неравенства. Квадратные неравенства.	15	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Нахождение налога на добавленную стоимость.</u> <u>Профилактика ДЛТТ.</u>
3	Уравнения и неравенства. Уравнения, неравенства и их системы.	25	2	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Решение задач антитеррористического характера.</u>
4	Числовые последовательности и прогрессии.	25	2	6	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Профилактика ДЛТТ.</u> <u>Решение задач на расчет депозита и кредита.</u> <u>Решение задач антитеррористического характера.</u>
5	Алгебраические выражения.	12	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a>	

					<a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	34	2	15	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> «Учи.ру». <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		136	10	50		

Федеральная рабочая программа учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне в 7-9 классах (далее соответственно - программа учебного курса «Геометрия», учебный курс).

### Пояснительная записка.

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Особое значение доказательная линия имеет для углублённого изучения математики.

Целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определять геометрическую фигуру, описывать словами чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитывать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать полученный результат.

Особенность учебного курса углублённого изучения геометрии состоит в том, что обучающиеся не просто знакомятся с определёнными понятиями, а уверенно овладевают ими. Существующие темы программы базового курса геометрии изучаются на более глубоком уровне, а обучающиеся приобретают умения, помогающие им уверенно применять свои знания не только в математике, но и в смежных предметах, прежде всего физике и информатике, а также пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

Согласно учебному плану в 7-9 классах изучается углублённый учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Начала геометрии», «Треугольники», «Окружность»,

«Четырёхугольники», «Подобие», «Элементы тригонометрии», «Площади», а также «Метод координат», «Векторы», «Преобразования плоскости».

Общее число часов для изучения учебного курса «Геометрия», - 306 часов: в 7 классе - 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе - 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе - 102 часа (3 часа в неделю).

### Содержание обучения в 7 классе.

#### Начала геометрии.

История возникновения и развития геометрии. Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении.

Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками.

Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов. Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. Биссектриса угла.

Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках.

Первичные представления о равенстве фигур, их расположении, симметрии.

Простейшие построения. Инструменты для измерений и построений.

Треугольники.

Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной. Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Параллельные прямые. Сумма углов многоугольника.

Параллельность прямых, исторические сведения о постулате Евклида и о роли

Лобачевского в открытии неевклидовой геометрии. Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма внутренних углов многоугольника, сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Прямоугольные треугольники.

Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипotenузе. Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ .

Окружность.

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Простейшие построения с помощью циркуля и линейки. Задачи на движение объектов.

Геометрические места точек.

Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Описанная окружность треугольника, её центр. Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач.

Построения с помощью циркуля и линейки.

Исторические сведения. Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейки.

## Содержание обучения в 8 классе.

Четырёхугольники.

Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции.

Средняя линия треугольника. Метод удвоения медианы треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника.

Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника.

Центрально-симметричные фигуры.

Подобие.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении геометрических и практических задач.

Площадь.

Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Площади подобных фигур. Отношение площадей треугольников.

Теорема Пифагора.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач. Задачи на движение объектов.

Элементы тригонометрии.

Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Тригонометрические функции углов в  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ .

Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.

Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью.

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

### Содержание обучения в 9 классе.

#### Решение треугольников.

Синус, косинус, тангенс углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Решение задач геометрической оптики.

Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

#### Подобие треугольников.

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.

#### Метод координат.

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

Уравнение окружности. Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах. Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади. Применение метода координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

#### Векторы.

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов - правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс. Задачи на движение объектов.

Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проектирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

#### Длина окружности и площадь круга.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

#### Движения плоскости.

Центральная симметрия. Центрально-симметричные фигуры. Поворот. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос.

Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие примеры). Применение в геометрических задачах.

Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия».

### **Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.**

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.

Проводить прикидку и оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

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.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

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.

Владеть понятием «геометрическое место точек» (далее - ГМТ). Определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как ГМТ. Пользоваться понятием ГМТ при доказательстве геометрических утверждений и при решении задач.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, уверенно владеть их свойствами. Уметь доказывать и применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Доказывать и использовать факты о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания. Доказывать равенство отрезков касательных к окружности, проведённых из одной точки, и применять это в решении геометрических задач.

Доказывать и применять простейшие геометрические неравенства, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

Решать задачи на движение объектов.

### **Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.**

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач. Различать признаки и свойства параллелограмма, ромба и прямоугольника, доказывать их и уверенно применять при решении геометрических задач.

Использовать свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Использовать теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Распознавать центрально-симметричные фигуры и использовать их свойства при решении задач.

Владеть понятиями подобия треугольников, коэффициента подобия, соответственных элементов подобных треугольников. Иметь представление о преобразовании подобия и о подобных фигурах. Пользоваться признаками подобия треугольников при решении геометрических задач. Доказывать и применять отношения пропорциональности в прямоугольных треугольниках. Применять подобие в практических задачах.

Выvodить и использовать простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Знать отношение площадей подобных фигур и применять при решении задач. Применять полученные умения в практических задачах.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно проводить чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятием вписанного и центрального угла, угла между касательной и хордой, описанной и вписанной окружности треугольника и четырёхугольника, применять их свойства при решении задач.

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). Решать задачи на движение объектов.

### **Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.**

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Доказывать теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач. Применять полученные знания при решении практических задач.

Применять тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника.

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

Использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач. Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Владеть понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости. Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием

линейной функции. Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения.

Выводить и владеть уравнением окружности. Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых. Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач. Применять метод координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Владеть понятием вектора. Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма. Владеть практическими интерпретациями векторов. Уверенно пользоваться координатами вектора. Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах.

Иметь представление о базисе (на плоскости). Раскладывать векторы по базису. Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений. Применять полученные знания в простейших физических задачах.

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей. Понимать смысл числа  $\pi$ . Применять полученные умения при решении практических задач. Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Иметь представление о преобразовании плоскости, о движениях. Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований. Применять движения плоскости при решении геометрических задач.

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).

*Решать задачи на движение объектов.*

## Тематическое планирование.

### 7 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	28	1	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
2	Треугольники	19	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Параллельность. Сумма углов многоугольника	15	1	6	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
4	Прямоугольные треугольники	7	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
5	Геометрические неравенства	5	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки	18	1	9	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		102	6	42		

## 8 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Четырёхугольники	22	1	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u><a href="#">Задачи на движение объектов.</a></u>
2	Подобие	16	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Площадь	16	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u><a href="#">Задачи на движение объектов.</a></u>
4	Теорема Пифагора и начала тригонометрии	18	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u><a href="#">Задачи на движение объектов.</a></u>
5	Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью	20	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		102	6	41		

## 9 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Решение треугольников	22	1	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
2	Подобие треугольников	12	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Метод координат	10	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
4	Векторы	20	1	10	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
5	Длина окружности и площадь круга	16	1	8	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
6	Движения плоскости	10	0	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	12	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://uchiru.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Задачи на движение объектов.</u>
Общее количество часов по программе		102	6	47		

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА». 7-9 КЛАССЫ**

#### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения, на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Знакомство с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе, в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. Помимо этого, при изучении статистики и вероятности обогащаются представления, учащихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основной школы выделены следующие содержательно-методические линии:

«Представление данных, и описательная статистика»; «Вероятность»; «Элементы комбинаторики»; «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных, и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение здесь имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

Также в рамках этого курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

#### **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В 7—9 классах изучается курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных, и описательная статистика»; «Вероятность»; «Элементы комбинаторики»; «Введение в теорию графов».

На изучение данного курса отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

### 7класс

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.

### Построение диаграмм оплаты за выполненную работу

### 8класс

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 равновозможными 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.

### Профилактика ДДТТ.

### Риски потерь денег и имущества.

### 9класс

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.

#### Виды налогов, взимаемых с физических лиц государством.

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

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

#### 7 класс

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

#### 8 класс

- Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
- Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).
- Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.
- Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.
- Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.
- Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.
- 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.
- Решать задачи на прямое применение определения, анализировать риски потерь денег и имущества.

## **9 класс**

- Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
- Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.
- Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.
- Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.
- 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.
- Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.
- Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.
- Знать о видах налогов, взимаемых с физических лиц государством.

## Тематическое планирование.

### 7 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных	7	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<i>Строить диаграммы оплаты за выполненную работу.</i>
2	Описательная статистика	8	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Случайная изменчивость	6	0	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
4	Введение в теорию графов	4	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
5	Вероятность и частота случайного события	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Обобщение, контроль	5	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<i>Задачи на движение объектов.</i>
Общее количество часов по программе		34	4	17		

## 8 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение курса 7 класса	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
2	Описательная статистика. Рассеивание данных	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Множества	4	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
4	Вероятность случайного события	6	1	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<u>Профилактика ДТТ.</u> <u>Риски потерь денег и имущества.</u>
5	Введение в теорию графов	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
6	Случайные события	8	1	4	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
7	Обобщение, контроль	4	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		34	4	17		

## 9 класс

№	Название разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Дополнительная информация
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение курса 8 класса	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
2	Элементы комбинаторики	4	1	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
3	Геометрическая вероятность	4	0	2	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
4	Испытания Бернулли	6	1	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
5	Случайная величина	6	1	3	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	<i>Виды налогов, взимаемых с физических лиц государством.</i>
6	Обобщение, контроль	10	1	5	<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="http://учи.ру">«Учи.ру».</a> <a href="http://mathnet.spb.ru">http://mathnet.spb.ru</a>	
Общее количество часов по программе		34	4	17		

