

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 26 с углубленным изучением отдельных предметов»

(МАОУ «СОШ № 26»)

«Öткымын предмет пыдїсянь велөдан 26 №-а шөр школа»

муниципальной асьюралана велөдан учреждение

(«26-өд №-а шөр школа» МАВУ)

РАССМОТРЕНО:

на заседании МО

\_\_\_\_\_/ Шашев Д.В.

«31 » августа 2023 г

УТВЕРЖДАЮ:

директор школы

\_\_\_\_\_/ Кальниченко Н.П.

«31»августа2023 г

СОГЛАСОВАНО:

зам. директора по УР

\_\_\_\_\_/ Голосова Е.А.

«31» августа 2023 г

ПРИНЯТО

на заседании

педагогического совета

«31» августа 2023 г

**АДАПТИРОВАННАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**для обучающихся с тяжелыми нарушениями речи**  
**вариант 5.1**  
**по учебному курсу**  
**«Алгебра»**

**Уровень образования - основное общее**

**Срок реализации программы – 3 года**

Сыктывкар, 2023 г.

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования:**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

**2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе аль-

тернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **3. Предметные результаты изучения предметной области "Алгебра":**

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления: осознание роли математики в развитии России и мира; возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;

4) решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;

5) нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

6) решение логических задач;

7) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:

оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;

использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;

использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;

выполнение округления чисел в соответствии с правилами; сравнение чисел;

оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;

8) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:

9) выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

10) выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;

11) решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;

12) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:

13) определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;

нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;

построение графика линейной и квадратичной функций;

14) оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

15) использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;

16) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений:

формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;

решение простейших комбинаторных задач;

определение основных статистических характеристик числовых наборов; оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;

наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;

умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

17) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:

распознавание верных и неверных высказываний;

оценивание результатов вычислений при решении практических задач; выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;

использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

решение практических задач с применением простейших свойств фигур;

выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;

18) для слепых и слабовидящих обучающихся:

владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;

владение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.;

умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения;

владение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране ПК, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;

## **Содержание учебного предмета**

Содержание курса алгебры 7–9 классов объединено как в исторически сложившиеся линии (числовая, алгебраическая, функциональная и др.), так и в относительно новые (стохастическая линия, «реальная математика»). Отдельно представлены линия сюжетных задач, историческая линия.

Элементы теории множеств и математической логики

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Множества и отношения между ними

Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера.

Операции над множествами

Пересечение и объединение множеств. Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.

Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Высказывания

Истинность и ложность высказывания. Сложные и простые высказывания. Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не. Условные высказывания (импликации).

Содержание курса в 7–9 классах

Алгебра

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ .

Уравнения вида  $x^n = a$ . Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).

Решение линейных неравенств.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$   $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.

Графики функций. Преобразование графика функции  $y = f(x)$  для построения графиков функций вида  $y = af(kx + b) + c$ .

Графики функций  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задач.

Задачи на движение, работу и покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использова-



нием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

## **Алгебра 7-й класс. (136 ч)**

### **1. Выражения, тождества, уравнения.**

Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Числовое равенство. Свойства действий. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Тождественные преобразования выражений. Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). Примеры доказательств в алгебре.

Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.

Решение задач методом уравнений.

### **2. Функции.**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.

Прямая пропорциональность и ее график. Функция  $y=kx+b$  и её график.

### **3. Степень с натуральным показателем.**

Степень с натуральным показателем и её свойства. Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Умножение и деление степеней. Возведение в степень произведения и степени. Одночлен, его стандартный вид. Функции  $y=x^2$ ,  $y=x^3$ , и их графики. О простых и составных числах. Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков.

### **4. Многочлены.**

Одночлен. Многочлен. Многочлен и его стандартный вид. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Сложение, вычитание и умножение многочленов. Вынесение общего множителя за скобки. Разложение многочлена на множители. Умножение многочлена на многочлен. Деление с остатком.

### **5. Формулы сокращённого умножения.**

Квадрат и куб суммы и разности двух выражений. Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Преобразование целого выражения в многочлен. Применение различных способов для разложения на множители. Возведение двучлена в степень.

## **6. Системы линейных уравнений.**

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.

Системы линейных уравнений с параметром.

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы)

## **7. Элементы статистики.**

## **8. Итоговое повторение. История математики.**

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.

## **Алгебра 8-й класс. (136 ч).**

### **1. Рациональные дроби (выражения).**

Рациональная дробь. Основное свойство дроби, сокращение дробей. Сложение и вычитание рациональных дробей. Тожественные преобразования рациональных выражений. Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график. Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.

Умножение и деление рациональных дробей. Возведение в степень. Тожественные преобразования рациональных выражений. Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график. График функций содержащих модуль. Графики функций  $y = a + \frac{k}{x+b}$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ . Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Представление дроби в виде суммы дробей. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

### **2. Квадратные корни.**

Рациональные числа.

Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора. Понятие иррационального числа. История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Распознавание иррациональных чисел. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$  и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень из числа, арифметический квадратный корень. Понятие о нахождении приближенного значения квадратного корня. Свойства квадратных корней. Функция  $y = \sqrt{x}$ , её свойства и график. Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

Вынесение множителя за знак корня, внесение множителя под знак корня. Преобразование выражений содержащих квадратный корень. Преобразование двойных радикалов.

### **3. Квадратные уравнения.**

Неполные квадратные уравнения. Квадратное уравнение. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром. Решение задач, приводящих к квадратным уравнениям и простейшим рациональным уравнениям. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

### **4. Неравенства.**

Числовые неравенства и их свойства. Сложение и умножение числовых неравенств. Погрешность и точность приближения. Пересечение и объединение множеств. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Решение неравенств и систем неравенств с модулем. Доказательство неравенств. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной). Решение линейных неравенств.

**5. Степень с целым показателем.** Степень с целым показателем и ее свойства. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя – степень десяти в записи числа. Стандартный вид числа.

### **6. Элементы статистики.**

### **7. Итоговое повторение курса алгебры. История математики.**

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш. Роль российских ученых в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С.Ковалевская, А.Н.Колмогоров.

## **Алгебра 9-й класс. (136 ч).**

### **1. Квадратичная функция. Квадратный трехчлен. Степенная функция.**

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Квадратный трехчлен и его корни, разложение квадратного трехчлена на множители.

График функций  $y=ax^2+bx+c$  и  $y=a(x-m)^2$ . Простейшие преобразования графиков функций. Функция  $y=x^n$ . Корень третьей степени. Корень n-ой степени. Дробно-линейная функция и ее график. Степень с рациональным показателем.

### **2. Уравнения и неравенства с одной переменной.**

Целое уравнение и его корни. Дробное рациональное уравнение.

Решение неравенств второй степени с одной переменной. Решение неравенств методом интервалов. Некоторые приемы решения целых уравнений. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

### **3. Уравнения и неравенства с двумя переменными и их системы.**

Уравнения с двумя переменными и ее график. П.Ферма. Графический способ решения уравнений. Решение систем уравнений второй степени.

Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Некоторые решения систем уравнений второй степени с двумя переменными.

### **4. Арифметическая и геометрическая прогрессии.**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Задание последовательности рекуррентным способом и формулой  $n$ -ого члена. Формулы  $n$ -го члена и суммы  $n$  первых членов прогрессии. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

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

### **5. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.**

### **6. Итоговое повторение курса алгебры.**

Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс алгебры 9 класса).

## Тематическое планирование с указанием количества часов

7 класс

№	Раздел программы	Количество часов	Тема
1	Выражения, тождества, уравнения	22	Сравнения значений выражений Свойства действий над числами Тождества. Тождественные преобразования выражений. Уравнения и его корни Линейное уравнение с одной переменной Решение задач с помощью уравнений Статистические характеристики
2	Функции	11	Что такое функция Вычисление значений функции по формуле График функции Прямая пропорциональность и ее график Линейная функция и ее график Взаимное расположение графиков линейных функций
3	Степень с натуральным показателем	11	Определение степени с натуральным показателем Умножение и деление степеней Возведение в степень произведения и степени Одночлен и его стандартный вид Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень Функции $y=x^2$ , $y=x^3$
4	Многочлены	17	Многочлен и его стандартный вид Сложение и вычитание многочленов Умножение одночлена на многочлен Вынесения общего знаменателя за скобки Обобщение по теме «Многочлены» Умножение многочлена на многочлен Разложение многочлена на множители способом группировки Доказательство тождеств
5	Формулы сокращенного умножения	19	Возведение в квадрат и куб суммы и разности двух выражений Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности Умножение разности двух выражений на их сумму Разложение разности квадратов на множители Разложение на множители суммы и разности кубов Преобразование целого выражения в многочлен Применение различных способов для разложения на множители
6	Системы линейных уравнений	16	Линейное уравнение с двумя неизвестными График линейного уравнения с двумя неизвест-

			ными Система уравнений с двумя неизвестными. Способ подстановки Способ сложения Решение задач с помощью уравнений
7	Итоговое повторение курса 7 класса	9	Выражения. Тождества. Решение уравнений Линейная функция и её график Степень с натуральным показателем Преобразование выражений Формулы сокращённого умножения Решение систем линейных уравнений

8 класс

№	Раздел программы	Количество часов	Тема
1	Рациональные выражения	12	Рациональные выражения Основное свойство дроби. Сокращение дробей Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями
2	Преобразование рациональных выражений	11	Умножение дробей. Возведение дробей в степень Деление дробей Преобразование рациональных выражений Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график
3	Квадратные корни	11	Рациональные числа Иррациональные числа Квадратные корни. Арифметический квадратный корень Уравнение $x^2=a$ Нахождение приближенных значений квадратного корня Функция $y = \sqrt{x}$ и её график Квадратный корень из произведения и дроби Квадратный корень из степени
4	Преобразование выражений содержащих квадратные корни	8	Вынесение множителя за знак корня. Внесение множителя под знак корня Преобразование выражений, содержащих квадратные корни
5	Квадратные уравнения	11	Неполные квадратные уравнения Формула корней квадратного уравнения Решение задач с помощью квадратного уравнения Теорема Виета
6	Решение уравнений	10	Решение дробно- рациональных уравнений Решение задач с помощью рациональных уравнений
7	Неравенства	20	Числовые неравенства Свойства числовых неравенств Сложение и умножение числовых неравенств

			Погрешность и точность приближения Пересечение и объединение множеств Числовые промежутки Решение неравенств с одной переменной Решение систем неравенств с одной переменной
8	Степень с целым показателем. Элементы статистики	11	Определение степени с целым отрицательным показателем Свойства степени с целым показателем Стандартный вид числа Сбор и группировка Наглядное представление о статистической информации
9	Итоговое повторение курса алгебры 8 класса	14	Рациональные дроби, рациональные числа. Преобразование рациональных выражений Квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни Квадратные уравнения Решение квадратных уравнений. Дробные рациональные уравнения Решение дробных рациональных уравнений. Неравенства Степень с целым показателем Решение задач Решение задач с помощью уравнений.

9 класс

№	Раздел программы	Количество часов	Тема
1	Функции и их свойства. Квадратный трехчлен	10	Функция. Область определения и область значения функции Свойства функции Квадратный трехчлен и его корни Разложение квадратного трехчлена на множители
2	Квадратичная функция. Степенная функция	12	Функция $y=x^2$ , ее график и свойства Графики функций $y=ax^2+n$ и $y=a(x+m)^2$ Построение графика квадратичной функции. Функция $y=x^n$ Корень n-ой степени
3	Уравнения с одной переменной	8	Целое уравнение и его корни Дробные рациональные уравнения.
4	Неравенства с одной переменной	6	Решение неравенств второй степени с одной переменной Решение неравенств методом интервалов.
5	Уравнения с двумя переменными и их системы	10	Уравнение с двумя переменными и его график Графический способ решения систем уравнений Решение систем уравнений второй степени Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.

6	Неравенства с двумя переменными и их системы	7	Неравенства с двумя переменными Система неравенств с двумя переменными
7	Арифметическая и геометрическая прогрессии	15	Последовательности Определение арифметической прогрессии. Формула n-ого члена Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии. Определение геометрической прогрессии. Формула n-ого члена геометрической прогрессии Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии
8	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	13	Примеры комбинаторных задач Перестановки Размещения Сочетания Относительная частота случайного события Вероятность равновозможных событий
9	Итоговое повторение курса алгебры	21	Алгебраические выражения Уравнения с одной переменной Линейные функции и их графики Квадратичные функции и их графики Системы уравнений. Способы их решения Линейные неравенства Неравенства второй степени Метод интервалов Системы неравенств. Решение систем неравенств с одной переменной Арифметический квадратный корень и его свойства Решение дробных рациональных уравнений Решение задач с помощью рациональных уравнений Решение задач с помощью рациональных уравнений Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя перемен. Разложение квадратного трёхчлена на множители Целое уравнение и его корни Уравнения, приводимые к квадратным Область определения функций. Область допустимых значений выражения Арифметическая прогрессия Геометрическая прогрессия



**Планируемые предметные результаты изучения учебного предмета  
«Алгебра»**

Название	Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
<b>7 класс</b>		
<b>Алгебраические выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с натуральными показателями;</li> <li>• выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами;</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители;</li> <li>• выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых чисел;</li> <li>• оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;</li> <li>• выделять квадрат суммы и разности одночленов;</li> <li>• раскладывать на множители квадратный трехчлен;</li> <li>• решать простые задачи разных типов;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</li> <li>• анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>• выполнять различные преобразования предло-</li> </ul>

		<p>женной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• решать разнообразные задачи «на части»;</li> <li>• решать задачи на проценты;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>
Уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;</li> <li>• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения;</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты;</li> <li>• оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения;</li> <li>• решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения, системы линейных уравнений задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и систем линейных</li> </ul>

	<p><b>изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>	<p>уравнений при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать соответствующие уравнения или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении уравнения или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
<p><b>Основные понятия. Числовые функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);</li> <li>• строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;</li> <li>• понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами;</li> <li>• находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>• определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;</li> <li>• строить график линейной функции;</li> <li>• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, обратной пропорциональности);</li> <li>• определять прибли-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;</li> <li>• оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции,;</li> <li>• строить графики линейной функции;</li> <li>• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> </ul>

	<p>женные значения координат точки пересечения графиков функций;</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>	
<b>8 класс</b>		
<b>Действительные числа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать начальные представления о множестве действительных чисел;</li> <li>• оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;</li> <li>• распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• сравнивать числа.</li> <li>• выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;</li> <li>• выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями;</li> <li>• решать несложные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;</li> <li>• развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби);</li> <li>• оперировать понятиями: множество целых чисел, множество рациональных чисел, квадратный корень, геометрическая интерпретация рациональных чисел;</li> <li>• выполнять вычисления, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</li> <li>• решать простые задачи разных типов;</li> <li>• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</li> <li>• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию</li> </ul>

	<p>сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;</li> <li>• осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> <li>• составлять план решения задачи;</li> <li>• выделять этапы решения задачи;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</li> <li>• решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</li> <li>• решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> <li>• решать несложные логические задачи методом рассуждений.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать смысл записи числа в стандартном виде;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»;</li> <li>• использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• оценивать результаты вычислений при решении прак-</li> </ul>	<p>и от условия к требованию);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</li> <li>• анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;</li> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>• решать задачи на проценты;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> <li>• составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и</li> </ul>
--	---	---

	<p>тических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul>	<p>задач из других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.</li> </ul>
<b>Измерения, приближения, оценки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;</li> <li>• понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.</li> </ul>
<b>Алгебраические выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;</li> <li>• выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители;</li> <li>• использовать формулы сокращённого умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;</li> <li>• выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращённого умножения;</li> <li>• выделять квадрат суммы и разности одночленов;</li> <li>• раскладывать на множители квадратный трехчлен;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержа-</li> </ul>

		<p>щих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</li> <li>• выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</li> <li>• выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Уравнения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;</li> <li>• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: равен-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты;</li> <li>• решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;</li> </ul>

	<p>ство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверять справедливость числовых равенств;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения;</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений и систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выбирать соответствующие уравнения или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении уравнения или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
Неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства с одной переменной;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>• решать системы несложных линейных неравенств;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением неравенства;</li> <li>• изображать решения не-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выбирать соответствующие неравенства или их системы для составления математической модели заданной</li> </ul>



	<p>равенств и их систем на числовой прямой.</p>	<p>реальной ситуации или прикладной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
<p><b>Основные понятия.</b> <b>Числовые функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;</li> <li>• находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>• определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;</li> <li>• строить график линейной функции;</li> <li>• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, обратной пропорциональности);</li> <li>• определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</li> <li>• оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции,;</li> <li>• строить графики линейной, обратной пропорциональности, функции вида:  <math display="block">y = a + \frac{k}{x+b}, y = \sqrt{x}, y = \sqrt[3]{x};</math> </li> <li>• на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций  <math display="block">y = af(kx+b)+c;</math> </li> <li>• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> <li>• использовать свой-</li> </ul>

		ства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.
<b>Описательная статистика и теория вероятностей</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.</li> <li>• решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</li> <li>• представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</li> <li>• читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</li> <li>• определять основные статистические характеристики числовых наборов;</li> <li>• оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> <li>• иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы;</li> <li>• применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</li> <li>• оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;</li> </ul>
<b>9 класс</b>		
<b>Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать особенности десятичной системы счисления;</li> <li>• выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;</li> <li>• сравнивать и упорядочивать рациональные числа;</li> <li>• выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;</li> <li>• использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;</li> <li>• научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ;</li> <li>• оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных чисел;</li> <li>• понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;</li> <li>• выполнять вычисле-</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</li> <li>• задавать множества перечислением их элементов;</li> <li>• находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;</li> <li>• использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;</li> <li>• использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;</li> <li>• выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;</li> <li>• выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;</li> <li>• использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;</li> <li>• выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p>	<p>ния, в том числе с использованием приемов рациональных вычислений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• представлять рациональное число в виде десятичной дроби</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;</li> <li>• находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.</li> <li>• оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</li> <li>• изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</li> <li>• определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</li> <li>• задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;</li> <li>• использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</li> </ul>
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</li> <li>• оценивать результаты вычислений при решении практических задач;</li> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• понимать смысл записи числа в стандартном виде;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»;</li> <li>• выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</li> </ul>	
<b>Действительные числа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать начальные представления о множестве действительных чисел;</li> <li>• оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.</li> <li>• оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;</li> <li>• распознавать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;</li> <li>• строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;</li> <li>• осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;</li> <li>• развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби);</li> <li>• оперировать понятиями: иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация действительных чисел;</li> <li>• сравнивать рациональные и иррациональные числа;</li> <li>• Решать простые и сложные задачи разных типов;</li> <li>• различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять план решения задачи;</li> <li>• выделять этапы решения задачи;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</li> <li>• решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</li> <li>• решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</li> <li>• находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</li> <li>• решать несложные логические задачи методом рассуждений.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;</li> <li>• составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• понимать смысл записи числа в стандартном виде;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);</li> <li>• моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</li> <li>• выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;</li> <li>• уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</li> <li>• анализировать затруднения при решении задач;</li> <li>• выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</li> <li>• интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</li> <li>• анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;</li> <li>• исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;</li> <li>• решать разнообразные задачи «на части»;</li> <li>• решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;</li> </ul>
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;</li> <li>• владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</li> <li>• решать задачи на проценты;</li> <li>• решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;</li> <li>• составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>• записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>• выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении</li> </ul>
--	--	---

		<p>задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</li> <li>• решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.</li> </ul>
<b>Измерения, приближения, оценки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;</li> <li>• понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.</li> </ul>
<b>Алгебраические выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;</li> <li>• выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения);</li> <li>• оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</li> <li>• выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);</li> <li>• выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, ис-</li> </ul>

		<p>пользование формул сокращенного умножения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять квадрат суммы и разности одночленов;</li> <li>• раскладывать на множители квадратный трехчлен;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;</li> <li>• выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;</li> <li>• выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;</li> <li>• выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;</li> <li>• выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Уравнения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств и неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;</li> <li>• изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств;</li> <li>• решать системы несложных линейных уравнений;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением уравнения;</li> <li>• решать квадратные уравнения по формуле корней</li> </ul>	<p>для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты;</li> <li>• решать дробно-линейные уравнения;</li> <li>• решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</li> <li>• решать уравнения вида <math>x^n = a</math>;</li> <li>• решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выбирать соответствующие уравнения или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении уравнения или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
--	---	---

	<p>квадратного уравнения;</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.</li> </ul>	
Неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;</li> <li>• применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;</li> <li>• проверять справедливость числовых равенств и неравенств;</li> <li>• решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;</li> <li>• решать системы несложных линейных неравенств;</li> <li>• проверять, является ли данное число решением неравенства;</li> <li>• изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;</li> <li>• применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты;</li> <li>• оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, область определения неравенства, системы неравенств;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять и решать линейные и квадратные неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов неравенств при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• выбирать соответствующие неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</li> <li>• уметь интерпретировать полученный при решении неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</li> </ul>
Основные понятия.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и использовать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить исследования, свя-</li> </ul>

<p><b>Числовые функции</b></p>	<p>функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;</li> <li>• понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами;</li> <li>• находить значение функции по заданному значению аргумента;</li> <li>• находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</li> <li>• определять положение точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на координатной плоскости;</li> <li>• по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</li> <li>• строить график линейной функции;</li> <li>• проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</li> <li>• определять приближенные значения координат точки пересечения графиков функций;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств</li> </ul>	<p>занные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;</li> <li>• оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;</li> <li>• строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:  <math display="block">y = a + \frac{k}{x+b}, \quad y = \sqrt{x}, \quad y = \sqrt[3]{x},</math> <math display="block">y =  x ;</math></li> <li>• на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций  <math display="block">y = af(kx+b)+c;</math></li> <li>• составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;</li> <li>• исследовать функцию по ее графику;</li> <li>• находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</li> </ul>
--------------------------------	--	--

	<p>(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>	<p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</li> <li>использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</li> </ul>
<b>Числовые последовательности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчетом без применения формул.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;</li> <li>решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию;</li> <li>решать комбинированные задачи с применением формул <math>n</math>-го члена и суммы первых <math>n</math> членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;</li> <li>понимать арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом</li> </ul>
<b>Описательная статистика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реаль-</li> </ul>

		ных процессов и явлений;
Случайные события и вероятность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;</li> <li>• решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</li> <li>• представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</li> <li>• читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</li> <li>• определять основные статистические характеристики числовых наборов;</li> <li>• оценивать вероятность события в простейших случаях;</li> <li>• иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях;</li> <li>• находить относительную частоту и вероятность случайного события.</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать количество возможных вариантов методом перебора;</li> <li>• иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;</li> <li>• сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;</li> <li>• решать несложные задачи по математической статистике;</li> <li>• оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</li> <li>• извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;</li> <li>• составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;</li> <li>• оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;</li> <li>• представлять информацию с помощью кругов Эйлера;</li> </ul> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;</li> <li>• оценивать вероятность реальных событий и явлений.</li> </ul>
Комбинаторика	• решать комбинаторные	• решать задачи по

	задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.	<p>комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять правило произведения при решении комбинаторных задач;</li> <li>• оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;</li> <li>• решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.</li> </ul>
<b>История и методы</b>	<p><b>История</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>• знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России.</li> </ul> <p><b>Методы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;</li> <li>• Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.</li> </ul>	<p><b>История</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России.</li> </ul> <p><b>Методы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Используя изученные методы, проводить доказательства, выполнять опровержение;</li> <li>• выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;</li> <li>• использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</li> </ul>

**Отдельным блоком изучается теория вероятности и статистика.**  
**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7 КЛАСС**

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

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

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

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

**8 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

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

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

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

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

**9 КЛАСС**

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

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

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

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

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### ***ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ***

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» 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 истинное 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 7 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения в 8 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения в 9 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Представление данных	7		2
2	Описательная статистика	8		1
3	Случайная изменчивость	6		1
4	Введение в теорию графов	4		
5	Вероятность и частота случайного события	4		1
6	Обобщение, систематизация знаний	5	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	5

## 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Повторение курса 7 класса	4		
2	Описательная статистика. Рассеивание данных	4		
3	Множества	4		
4	Вероятность случайного события	6		1
5	Введение в теорию графов	4		
6	Случайные события	8		
7	Обобщение, систематизация знаний	4	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	1

## 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Повторение курса 8 класса	4		
2	Элементы комбинаторики	4		1
3	Геометрическая вероятность	4		
4	Испытания Бернулли	6		1
5	Случайная величина	6		
6	Обобщение, контроль	10	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	2

