

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей»**

РАССМОТРЕНО

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

ЛМО учителей математики и
информатики

Руководитель ЛМО

заместитель директора по УВР

директор

_____ Сычев И.С.

_____ Сеницкая И.В.

_____ Беляевская С.К.

Протокол №6 от 29.06.22

Приказ №83-П от 30.06.22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Алгебра»

для 7-9 классов

основного общего образования

углубленный уровень изучения

Составители: Сычев Иван Сергеевич, Гришко Галина Александровна,
Ковальчук Мария Дмитриевна, Торбина Светлана Юрьевна,
учителя математики

Пояснительная записка

Рабочая программа по алгебре для обучающихся 7-9 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Цели изучения учебного курса

Приоритетными целями обучения алгебре в 7–9 классах являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Общая характеристика учебного курса

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

Место учебного курса в учебном плане

Курс «Алгебра» в 7-9 классах изучается на углублённом уровне Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане лица на изучение алгебры в 7–9 классах 4 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 404 учебных часа.

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов			
		общее	7 класс	8 класс	9 класс
1.	Числа и вычисления: Рациональные числа (повторение)	11	11		
2.	Функции: Координаты и графики. Функции	17	17		
3.	Алгебраические выражения: Выражения с переменными	7	7		
4.	Уравнения и системы уравнений: Линейные уравнения	10	10		

5.	Числа и вычисления: Степень с натуральным показателем	6	6		
6.	Алгебраические выражения: Многочлены	23	23		
7.	Алгебраические выражения: Формулы сокращённого умножения	14	14		
8.	Числа и вычисления: Делимость	10	10		
9.	Функции: Линейная функция	16	16		
10.	Уравнения и системы уравнений: Систем линейных уравнений.	14	14		
11.	Уравнения и неравенства: Неравенства	20		20	
12.	Числа и вычисления: Квадратный корень	17		17	
13.	Уравнения и неравенства: Квадратные уравнения	17		17	
14.	Алгебраические выражения: Дробно-рациональные выражения	17		17	
15.	Уравнения и неравенства: Дробно-рациональные уравнения	19		19	
16.	Функции	40		15	25
17.	Алгебраические выражения: Степени	14		14	
18.	Числа и вычисления: Делимость	7		7	
19.	Уравнения и неравенства: квадратные неравенства	15			15
20.	Уравнения и неравенства: Уравнения, неравенства и их системы	25			25
21.	Числовые последовательности и прогрессии	25			25
22.	Алгебраические выражения: Степень с рациональным показателем	12			12
23.	Повторение и обобщение	52	8	10	30
24.	ИТОГО	404	136	136	132

Содержание учебного курса

7 класс

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

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

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

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

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

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

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

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение,

вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

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

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

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

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

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

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

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

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

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = |x|$. Кусочно-заданные функции.

8 класс

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

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

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

Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

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

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений. Иррациональные выражения. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром.

Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

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

Неравенства. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

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

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

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной.

Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

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

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = ax^2$, $y = x^2 + b$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$, $y = k/x$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

9 класс

Иррациональные числа. Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

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

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

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

Решение дробно-рациональных уравнений.

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

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

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

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

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

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

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

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

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

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

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Алгебра» на углублённом уровне

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра» характеризуются:

Патриотическое воспитание:

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

Гражданское и духовно-нравственное воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Эстетическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

Экологическое воспитание:

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

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

- готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
- необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;
- способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра» характеризуются овладением:

Универсальными познавательными действиями, обеспечивающими формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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 доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции; обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать

вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

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

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 или сформулированным самостоятельно.

Универсальными коммуникативными действиями, обеспечивающими сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- 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.

Сотрудничество:

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

Универсальными регулятивными действиями, обеспечивающими формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

- выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);
- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей,

аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

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

Эмоциональный интеллект:

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

Предметные результаты

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

7 класс

Числа и вычисления

Рациональные числа

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

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

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

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

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

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

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

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

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

Делимость

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

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

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

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

Алгебраические выражения

Выражения с переменными

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

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

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

Многочлены

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

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

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы сокращённого умножения.

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

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и системы уравнений

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

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

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

Функции

Координаты и графики

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам.

Строить графики линейных функций.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации; извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания

функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей; при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

8 класс

Числа и вычисления

Иррациональные числа

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

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

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

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

Делимость

Свободно оперировать понятием остатка по модулю; применять свойства сравнений по модулю; находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

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

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

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

Степени

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

Иррациональные выражения

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

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

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

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки; решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Функции

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

Строить графики функций $y = ax^2$, $y = x^2 + b$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$, $y = k/x$ описывать свойства числовой функции по её графику.

9 класс

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем; находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор; применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем.

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

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

Многочлены

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена; находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

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

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

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

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе, с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и пр.).

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

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи; интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Функции

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

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

значения, асимптоты.

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

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

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

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

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным.

Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

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

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

Применять метод математической индукции при решении задач.

**Тематическое планирование
7 класс**

Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы и количество часов, отводимое на их изучение	Учебное содержание	Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Числа и вычисления: Рациональные числа (повторение) (11 ч)	Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты. Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги	Систематизировать и обогащать знания об обыкновенных и десятичных дробях. Сравнивать и упорядочивать дроби, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности, в бесконечную десятичную дробь. Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами. Решать задачи на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента),	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

		который составляет одна величина от другой. Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач. Использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задачи. Распознавать и объяснять, опираясь на определения, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; приводить примеры этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов. Решать практико-ориентированные задачи, на применение дробей, процентов, прямой и обратной пропорциональностей, пропорций	
Функции: Координаты и графики. Функции (17 ч)	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке. Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей, заданных формулами, в том числе с помощью цифровых лабораторий. Применять, изучать преимущества, интерпретировать графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации. Осваивать понятие функции, овладевать функциональной терминологией. Находить область определения и область значений функции.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

		Использовать различные способы задания функции. Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции)	
Алгебраические выражения: Выражения с переменными (7 ч)	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам	Овладеть алгебраической терминологией и символикой применять её в процессе освоения учебного материала. Находить значения выражений с переменными при заданных значениях переменных; выполнять вычисления по формулам, допустимые значения переменных	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Уравнения и системы уравнений: Линейные уравнения (10 ч)	Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации. Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля	Решать линейное уравнение с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. Проверять, является ли конкретное число корнем уравнения. Определять число корней линейного уравнения. Решать линейное уравнение, содержащее знак модуля. Составлять и решать уравнение по	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья.

		условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат	- Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Числа и вычисления: Степень с натуральным показателем (6 ч)	Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной систем счисления	Приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число). Понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, применять их в реальных ситуациях.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Алгебраические выражения: Многочлены (23 ч)	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена. Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.	Овладеть алгебраической терминологией и символикой, применять её в процессе освоения учебного материала. Приводить одночлен и многочлен к стандартному виду. Определять степени одночлена и многочлена. Выполнять умножение одночлена на многочлен. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Находить корни многочлена. Формулировать определение тождественно равных выражений. Использовать правила для доказательства тождеств.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

		Выполнять тождественные преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. Осуществлять разложение многочленов на множители путем вынесения за скобки общего множителя, методом группировки. Применять преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики. Знакомиться с историей развития математики	
Алгебраические выражения: Формулы сокращённого умножения (14 ч)	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, квадрат суммы нескольких выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений. Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки	Овладеть алгебраической терминологией и символикой, применять её в процессе освоения учебного материала. Выполнять тождественные преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок, с использованием формул сокращённого умножения. Осуществлять разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, методом группировки, применения формулы сокращённого умножения. Применять преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики. Знакомиться с историей развития	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

		математики	
Числа и вычисления: Делимость (10 ч)	Делимость целых чисел. Свойства делимости. Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида. Деление с остатком. Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	Применять свойства делимости. Приводить примеры и распознавать простые и составные числа, чётные и нечётные числа. Доказывать и применять признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел. Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Решать практико-ориентированные задачи, используя наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное двух чисел. Распознавать взаимно простые числа. Применять алгоритм Евклида. Формулировать определения делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю. Выполнять деление с остатком	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Функции: Линейная функция (16 ч)	Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = x $. Кусочно-заданные функции	Распознавать линейную функцию $y = kx + b$, описывать её свойства в зависимости от значений коэффициентов k и b. Строить графики линейной функции, функции $y = x$, кусочно-заданной функции. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое

			воспитание.
Уравнения и системы уравнений: Систем линейных уравнений (14 ч)	Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения. Находить решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Составлять и решать систему двух линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Повторение и обобщение (8 ч)	Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний	Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, тождественных преобразований алгебраических выражений, решения функций, анализа и построения их графиков. Использовать функционально-графические представления для решения задач. Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений. Решать задачи из реальной жизни, применят математические знания для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

8 класс

Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы и количество часов, отводимое на их изучение	Учебное содержание	Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Уравнения и неравенства: Неравенства (20 ч)	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Доказательство неравенств. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства. Неравенство-следствие. Числовые промежутки. Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически. Оценивать значения выражения, используя неравенства. Применять свойства неравенств в ходе решения задач. Определять равносильные неравенства. Приводить примеры решений неравенств. Решать линейные неравенства с одной переменной, системы линейных неравенств, изображать решение на числовой прямой, доказывать неравенства. Решать текстовые задачи с помощью линейных неравенств с одной переменной. Исследовать линейное неравенство с одной переменной с параметром. Знакомиться с историей развития алгебры	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Числа и вычисления: Квадратный корень (17 ч)	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства	Формулировать определение квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня. Применять операцию извлечения	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания.

	действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	квадратного корня из числа, используя при необходимости калькулятор. Оценивать квадратные корни целыми числами и десятичными дробями. Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней. Выполнять операции с иррациональными числами. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые значения корней при $a > 0$. Исследовать свойства квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера). Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений. Выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Выразить переменные из формул. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор. Использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин. Знакомиться с историей развития математики	- Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Уравнения и неравенства:	Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество	Распознавать уравнения с одной переменной, квадратные уравнения.	- Патриотическое воспитание.

Квадратные уравнения (17 ч)	действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами. Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля. Уравнение как математическая модель реальной ситуации. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	Определять равносильные уравнения. Применять свойства уравнений с одной переменной. Записывать формулу корней квадратного уравнения; решать квадратные уравнения - полные и неполные. Определять количество действительных корней квадратного уравнения. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать текстовые задачи. Знакомиться с историей развития математики	- Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Алгебраические выражения: Дробно-рациональные выражения (17 ч)	Рациональные выражения. Тожественные преобразования рациональных выражений. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень	Записывать алгебраические выражения. Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. Выполнять действия с алгебраическими	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

		дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. Выражать переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации)	
Уравнения и неравенства: Дробно-рациональные уравнения (19 ч)	Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными	Распознавать дробно-рациональные уравнения. Решать дробно-рациональные уравнения, сводящиеся к линейным или к квадратным уравнениям, использовать метод замены переменной. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. Использовать графическую интерпретацию уравнений с двумя переменными	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Функции (15 ч)	Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = ax^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = k/x$ и их свойства	Использовать функциональную терминологию и символику. Находить область определения и множество значений функции. Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Находить с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое

		величин по значению другой. Исследовать примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами. Выражать формулой зависимость между величинами. Описывать характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой. Распознавать виды изучаемых функций. Строить графики функций $y = ax^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = k/x$ Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем уравнений. Применять цифровые ресурсы для построения графиков и исследования свойств функций	воспитание.
Алгебраические выражения: Степени (14 ч)	Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Выполнять действия с числами, записанными в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень).	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое

		Получать представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека. Анализировать и делать выводы о точности приближения иррационального числа при решении задач. Округлять иррациональные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений	воспитание.
Числа и вычисления: Делимость (7 ч)	Деление с остатком. Сравнения целых чисел по модулю натурального числа. Свойства сравнений по модулю. Остатки суммы и произведения по данному модулю	Формулировать определения делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю. Выполнять деление с остатком. Доказывать и применять свойства сравнений по модулю. Находить остатки суммы и произведения по данному модулю	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Повторение и обобщение (10 ч)	Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний	Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, тождественных преобразований выражений, решения уравнений и систем уравнений, неравенств, построения графиков. Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований,	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды.

		построен. Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи. Использовать функционально- графические представления для решения задач	- Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
--	--	--	--

9 класс

Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы и количество часов, отводимое на их изучение	Учебное содержание	Основные виды деятельности обучающихся при изучении темы (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Функции (25 ч)	Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Построение графиков функций с помощью преобразований. Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители. Квадратичная функция и её свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.	Описывать понятие «функция». Применять свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Распознавать квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители, раскладывать на линейные множители квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом. Распознавать квадратичную функцию по формуле. Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики,	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

	Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства. Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$	геометрии. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Определять координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Строить графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = (x + b)^2 + c$, $y = ax^2 + bx + c$. Выполнять построение графиков функций с помощью преобразований вида: $f(x) \rightarrow f(x) + a$; $f(x) \rightarrow f(x + a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$. Распознавать степенные функции с натуральными показателями, строить графики степенных функций с показателями 2 и 3. Использовать свойства графиков степенных функций с натуральными показателями при решении задач. Строить графики функций : $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$. Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе <u>помощью цифровых ресурсов</u>	
Уравнения и неравенства: квадратные неравенства (15 ч)	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Квадратные неравенства с одной переменной. Решение неравенств графическим методом и методом интервалов. Неравенства, содержащие знак	Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию. Выполнять преобразования неравенств, использовать для преобразования свойства числовых неравенств.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся

	модуля. Системы неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств. Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными	Распознавать квадратные неравенства с одной переменной. Решать квадратное неравенство графическим методом и методом интервалов. Решать квадратные неравенства, используя графические представления. Решать неравенства, содержащие знак модуля. Изображать решение неравенства с одной переменной и системы неравенств на координатной прямой, записывать решение с помощью символов. Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных. Распознавать неравенство с двумя переменными. Применять графический метод решения систем неравенств с двумя переменными	условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.
Уравнения и неравенства: Уравнения, неравенства и их системы (25 ч)	Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней. Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как	Решать биквадратные уравнения. Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней. Решать дробно-рациональные уравнения и неравенства. Распознавать линейные уравнения с двумя переменными. Строить графики уравнений, в том числе используя цифровые ресурсы. Решать простейшие системы двух нелинейных уравнений с двумя переменными.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

	модель реальной ситуации. Система нелинейных уравнений с параметром. Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы	Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи алгебраическим способом. Исследовать системы нелинейных уравнений с параметром. Решать простейшие неравенства с двумя переменными и их системы	
Числовые последовательности и прогрессии (25 ч)	Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n-го члена, рекуррентный. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты. Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Метод математической индукции.	Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Определять виды последовательностей: ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание.

	Простейшие примеры.	Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на проценты, банковские вклады и кредитование. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. Знакомиться с понятием сходимости последовательности, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Применять метод математической индукции. Знакомиться с историей развития математики	
Алгебраические выражения: Степень с рациональным показателем (12 ч)	Корень n-й степени. Свойства корня n-й степени. Степень с рациональным показателем и её свойства. Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	Формулировать определения корня n-й степени и степени с рациональным показателем. Применять операцию извлечения корня n-й степени, используя при необходимости калькулятор. Вычислять значение степени с рациональным показателем. Оценивать значение корня n-й степени, значение степени с рациональным показателем целыми числами и десятичными дробями.	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание.

		Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью корня n-й степени, степени с рациональным показателем. Выполнять тождественные преобразования выражения, содержащего корень n-й степени, степень с рациональным показателем. Знакомиться с историей развития математики	- Экологическое воспитание.
Повторение, обобщение, систематизация знаний (34 ч)	Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка)	Оперировать понятием числового множества. Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дробь, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень. Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость – время – расстояние, цена – количество – стоимость, объём работы – время – производительность труда. Разбирать реальные жизненные	- Патриотическое воспитание. - Ценности научного познания. - Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной среды. - Формирование культуры здоровья. - Трудовое воспитание. - Экологическое воспитание. - .

		ситуации, формулировать их на языке математики, находить решение, применяя математический аппарат, интерпретировать результат	
	Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	Решать текстовые задачи арифметическим способом; извлекать необходимые данные, представленные в вербальном, графическом и табличном виде. Решать текстовые задачи с помощью введения переменных, составлять уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств по условию задачи	
	Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество. Выполнять основные действия: выполнять расчеты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов, суммы и разности кубов, квадрата суммы и разности, куба суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней. Моделировать с помощью формул реальные процессы и явления	
	Функции (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений	Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции,	

	и их систем)	промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, промежутки убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Анализировать, сравнивать, обсуждать свойства функций, строить их графики. Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гипербола. Использовать графики для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; моделировать с помощью графиков реальные процессы и явления Выражать формулами зависимости между величинами, моделировать реальные процессы.	
--	--------------	--	--

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

- Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра (углубленное изучение). 7 класс. Учебник. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ
- Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра (углубленное изучение). 8 класс. Учебник. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ
- Мерзляк А.Г., Поляков В.М. Алгебра (углубленное изучение). 9 класс. Учебник. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ

Методические материалы для учителя

- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра (углубленное изучение). 7 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ
- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра (углубленное изучение) 8 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ
- Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Алгебра (углубленное изучение) 9 кл. Методическое пособие. - М.: ВЕНТАНА-ГРАФ

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

- Онлайн-сервис домашних заданий издательств «Просвещение» и ЛЕКТА
<https://hw.lecta.ru/>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575781

Владелец Беляевская Светлана Константиновна

Действителен с 30.03.2022 по 30.03.2023