

Приложение № 5  
к основной общеобразовательной  
программе –  
образовательной программе  
среднего общего образования  
МАОУ СОШ № 20  
(утверждена приказом  
от 26.08.2016 г. № 140)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АЛГЕБРА»**  
**7-9 КЛАСС**

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

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

### *личностные:*

У выпускника будут сформированы	Выпускник получит возможность для формирования
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию,</li> <li>• осознанный выбор дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также основы уважительного отношения к труду, опыт участия в социально значимом труде;</li> <li>• целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</i></li> <li>• <i>готовности к самообразованию и самовоспитанию;</i></li> <li>• <i>компетенции к обновлению знаний в различных видах деятельности;</i></li> <li>• <i>адекватной позитивной самооценки и Я-концепции.</i></li> </ul>

### *Метапредметные результаты:*

<b>Универсальные учебные действия</b>	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;</li> <li>• планированию путей достижения цели;</li> <li>• устанавливать целевые приоритеты;</li> <li>• самостоятельно контролировать своё время и управлять им;</li> <li>• основам самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</i></li> <li>• <i>основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</i></li> <li>• <i>прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</i></li> </ul>
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</li> <li>• формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</li> <li>• осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;</li> <li>• адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач;</li> <li>• владеть устной и письменной речью;</li> <li>• работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;</li> <li>• отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;</li> </ul> <p><u>В области ИКТ компетентности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать различные геометрические объекты с использованием возможностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учитывать разные интересы и обосновывать собственную позицию;</i></li> <li>• <i>брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);</i></li> <li>• <i>устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;</i></li> <li>• <i>в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять инициативу для достижения этих целей.</i></li> </ul> <p><u>В области ИКТ компетентности:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>создавать виртуальные модели трёхмерных объектов.</i></li> <li>• <i>использовать различные приёмы поиска информации в Интернете в ходе учебной деятельности.</i></li> </ul>

	<p>специальных компьютерных инструментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать диаграммы различных видов (алгоритмические, концептуальные, классификационные, организационные, родства и др.) в соответствии с решаемыми задачами;</li> <li>• использовать возможности электронной почты для информационного обмена;</li> <li>• строить математические модели.</li> </ul>	
<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основам реализации проектно-исследовательской деятельности;</li> <li>• основам реализации ИКТ-компетентности;</li> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;</li> <li>• создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;</li> <li>• осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>• давать определение понятиям;</li> <li>• устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>• осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;</li> <li>• строить классификацию на основе дихотомического деления (на основе отрицания);</li> <li>• структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;</li> <li>• работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений, понимать и употреблять обороты речи, построенные на скрытом уподоблении, образном сближении слов.</li> <li>• применять экологическое мышление в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>ставить проблему, аргументировать её актуальность;</i></li> <li>• <i>выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</i></li> <li>• <i>организовывать исследование с целью проверки гипотез;</i></li> <li>• <i>делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации;</i></li> <li>• <i>использовать компьютерное моделирование в проектно-исследовательской деятельности;</i></li> </ul>

*Предметными результатами* являются:

п. ФГОС ООО	Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС ООО)	Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса (уточнение и конкретизация)
1154.	<p><u>Математика. Алгебра. Геометрия. Информатика:</u></p> <p>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;</p> <p>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: оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших</p>	<p><u>Алгебра</u></p> <p><b>РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) понимать особенности десятичной системы счисления;</li> <li>2) владеть понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;</li> <li>3) выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;</li> <li>4) сравнивать и упорядочивать рациональные числа;</li> <li>5) выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применять калькулятор;</li> <li>6) использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью</li> </ol>

<p>ситуациях;</p> <p>решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;</p> <p>применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;</p> <p>составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;</p> <p>нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношения двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;</p> <p>решение логических задач;</p> <p>3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:</p> <p>оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;</p> <p>использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;</p> <p>использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>выполнение округления чисел в соответствии с правилами;</p> <p>сравнение чисел;</p> <p>оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;</p> <p>4) 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:</p> <p>выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;</p> <p>выполнение несложных преобразований целых, дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;</p> <p>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;</p> <p>5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:</p> <p>определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;</p> <p>нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;</p>	<p>величин, процентами в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.</p> <p><i>Выпускник получит возможность:</i></p> <p>7) <i>познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;</i></p> <p>8) <i>углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;</i></p> <p>9) <i>научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.</i></p> <p><b>ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <p>1) использовать начальные представления о множестве действительных чисел;</p> <p>2) владеть понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.</p> <p><i>Выпускник получит возможность:</i></p> <p>3) <i>развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;</i></p> <p>4) <i>развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби);</i></p> <p><b>ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <p>1) использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.</p> <p><i>Выпускник получит возможность:</i></p> <p>2) <i>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;</i></p> <p>3) <i>понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.</i></p> <p><b>АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <p>1) владеть понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;</p> <p>2) выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;</p> <p>3) выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;</p> <p>4) выполнять разложение многочленов на множители.</p> <p><i>Выпускник получит возможность:</i></p>
--	---

<p>построение графика линейной и квадратичной функций;  оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;  использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;</p> <p>6) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений:</p> <p>оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;</p> <p>выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;</p> <p>7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:</p> <p>оперирование на базовом уровне понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция; проведение доказательств в геометрии;</p> <p>оперирование на базовом уровне понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;</p> <p>решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;</p> <p>8) 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:</p> <p>формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;</p> <p>решение простейших комбинаторных задач;</p> <p>определение основных статистических характеристик числовых наборов;</p> <p>оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;</p> <p>наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;</p> <p>умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;</p> <p>9) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при</p>	<p>5) <i>научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</i></p> <p>6) <i>применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).</i></p> <p><b>УРАВНЕНИЯ</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;</li> <li>2) понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</li> <li>3) применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.</li> </ol> <p><i>Выпускник получит возможность:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <i>овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</i></li> <li>5) <i>применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.</i></li> </ol> <p><b>НЕРАВЕНСТВА</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;</li> <li>2) решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;</li> <li>3) применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.</li> </ol> <p><i>Выпускник получит возможность научиться:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) <i>разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;</i></li> <li>5) <i>применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты;</i></li> </ol> <p><b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);</li> <li>2) строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;</li> <li>3) понимать функцию как важнейшую математическую модель для</li> </ol>
--	--

<p>необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>распознавание верных и неверных высказываний;</li> <li>оценивание результатов вычислений при решении практических задач;</li> <li>выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;</li> <li>использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;</li> <li>решение практических задач с применением простейших свойств фигур;</li> <li>выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;</li> </ul> <p>10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;</p> <p>11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах;</p> <p>12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;</p> <p>13) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;</p> <p>14) формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права;</p> <p>15) для слепых и слабовидящих обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;</li> <li>владение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.;</li> <li>умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения;</li> <li>владение основным функционалом программы невидимого доступа к информации на экране ПК, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;</li> </ul> <p>16) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;</li> <li>умение использовать персональные средства доступа.</li> </ul>	<p>описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.</p> <p><i>Выпускник получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4) 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>5) использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;</li> </ul> <p><b>ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b></p> <p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);</li> <li>2) применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.</li> </ul> <p><i>Выпускник получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3) решать комбинированные задачи с применением формул <math>n</math>-го члена и суммы первых <math>n</math> членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;</li> <li>4) понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.</li> </ul> <p><b>ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА</b></p> <p>Выпускник научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.</p> <p><i>Выпускник получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.</i></p> <p><b>СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ И ВЕРОЯТНОСТЬ</b></p> <p>Выпускник научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.</p> <p><i>Выпускник получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.</i></p> <p><b>КОМБИНАТОРИКА</b></p> <p>Выпускник научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.</p> <p><i>Выпускник получит возможность научиться некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач.</i></p>
--	---

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

### АРИФМЕТИКА

**Рациональные числа.** Расширение множества натуральных чисел до множества целых. Множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение  $m/n$ , где  $m$  — целое число,  $n$  — натуральное. Степень с целым показателем.

**Действительные числа.** Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

**Измерения, приближения, оценки.** Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени десяти в записи числа. Приближённое значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### АЛГЕБРА

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен.

Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

**Уравнения.** Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решения уравнений в целых числах.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом. Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

**Неравенства.** Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.

## ФУНКЦИИ

**Основные понятия.** Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

**Числовые функции.** Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций  $y = y$ ,  $y = x^3$ ,  $y = |x|$ .

**Числовые последовательности.** Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$ -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

**Описательная статистика.** Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

**Случайные события и вероятность.** Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события.

Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

**Комбинаторика.** Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.

**Элементы логики.** Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.



### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>7 класс</b>	
<b>Глава I. Алгебраические выражения (11 часов)</b>	Выполнять элементарные знаково-символические действия: применять буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). Вычислять числовое значение буквенного выражения. Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, вычислять по формулам.
<b>Глава II. Уравнения с одним неизвестным (8 часов)</b>	Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, числовые свойства выражений. Распознавать линейные уравнения. Решать линейные, а также уравнения, сводящиеся к ним. Решать простейшие уравнения с неизвестным под знаком модуля. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления линейного уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.
<b>Глава III. Одночлены и многочлены (17 часов)</b>	Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Выполнять действия с одночленами и многочленами. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований выражений.
<b>Глава IV. Разложение многочленов на множители (17 часов)</b>	Доказывать формулы сокращённого умножения, применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Выполнять разложение многочленов на множители разными способами. Выполнять разложение многочленов на множители с помощью формул куба суммы, куба разности, суммы кубов, разности кубов. Решать уравнения, применяя свойство равенства нулю произведения. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований.
<b>Глава V. Алгебраические дроби (19 часов)</b>	Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями. Находить допустимые значения букв, входящих в алгебраическую дробь. Решать уравнения, сводящиеся к линейным с

	дробными коэффициентами. Выполнять совместные действия над выражениями, содержащими алгебраические дроби.
<b>Глава VI. Линейная функция и её график (11 часов)</b>	<p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления.</p> <p>Моделировать реальные зависимости, выражаемые линейной функцией, с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с линейной функцией, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.</p> <p>Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графика линейной функции в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать линейную функцию. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида <math>y = kx</math>, <math>y = kx + b</math> в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить график функции <math>y =  x </math>. Строить график линейной функции; описывать его свойства.</p> <p>Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни)</p>
<b>Глава VII. Системы двух уравнений с двумя неизвестными (13 часов)</b>	<p>Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя неизвестными; приводить примеры решений уравнений с двумя неизвестными. Строить графики уравнений с двумя неизвестными, указанных в содержании. Находить целые решения систем уравнений с двумя неизвестными путём перебора. Решать системы двух уравнений первой степени с двумя неизвестными. Решать текстовые задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя неизвестными: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p> <p>Конструировать речевые высказывания, эквивалентные друг другу, с использованием алгебраического и геометрического языков. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем.</p>
<b>Глава VIII. Элементы комбинаторики (6 часов)</b>	<p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций объектов.</p> <p>Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций (диагонали</p>

	многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.). Подсчитывать число вариантов с помощью графов.
<b>Повторение (2 часа)</b>	
<b>8 класс</b>	
<b>Повторение курса алгебры 7 класса</b>	
<b>Глава I. Неравенства (19 часов)</b>	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически. Применять свойства неравенств в ходе решения задач. Распознавать линейные неравенства, уравнения и неравенства, в том числе содержащие неизвестные под знаком модуля. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств, в том числе содержащие неизвестные под знаком модуля. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.
<b>Глава II. Приближённые вычисления (18 часов)</b>	Находить, анализировать, сопоставлять числовые характеристики объектов окружающего мира. Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по их записи. Выполнять вычисления с реальными данными. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10. Выполнять вычисления на микрокалькуляторе при решении задач из смежных дисциплин и реальной действительности.
<b>Глава III. Квадратные корни (12 часов)</b>	Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа точками координатной прямой. Описывать множество действительных чисел. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Формулировать определение понятия тождества, приводить примеры различных тождеств. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выражать переменные из геометрических и физических формул, содержащих квадратные корни. Находить значения квадратных корней, точные и приближённые, при необходимости используя калькулятор; вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни. Использовать квадратные корни при записи выражений и формул. Оценивать квадратные корни целыми числами и десятичными дробями; сравнивать и упорядочивать рациональные числа и иррациональные, записанные с помощью квадратных корней. Применять теорему о соотношении среднего арифметического и среднего

	геометрического положительных чисел. Исключать иррациональность из знаменателя дроби.
<b>Глава IV. Квадратные уравнения (25 часов)</b>	Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, числовые и функциональные свойства выражений. Распознавать типы квадратных уравнений. Решать квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним; решать дробно-рациональные уравнения, сводящиеся к квадратным. Применять при решении квадратного уравнения метод разложения на множители, метод вынесения полного квадрата, формулу корней квадратного уравнения, формулу чётного второго коэффициента, формулу корней приведённого квадратного уравнения. Раскладывать на множители квадратный трёхчлен. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат. Решать системы двух уравнений с двумя неизвестными, содержащих уравнение второй степени.
<b>Глава V. Квадратичная функция (14 часов)</b>	Вычислять значения функций, заданных формулами $y = x^2$ , $y = ax^2$ , $y = ax^2 + bx + c$ (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разно образных фактов, связанных с квадратичной функцией, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида $y = x^2$ , $y = ax^2$ , $y = ax^2 + c$ , $y = ax^2 + bx + c$ в зависимости от значений коэффициентов $a$ , $b$ , $c$ , входящих в формулы. Строить график квадратичной функции; описывать свойства функции (возрастание, убывание, наибольшее, наименьшее значения). Строить график квадратичной функции с применением движений графиков, растяжений и сжатий.
<b>Глава VI. Квадратные неравенства (10 часов)</b>	Применять свойства неравенств в ходе решения задач. Распознавать квадратные неравенства. Решать квадратные неравенства, используя графические представления. Применять метод интервалов при решении квадратных неравенств и простейших дробно-рациональных неравенств, сводящихся к квадратным. Исследовать квадратичную функцию $y = ax^2 + bx + c$ в зависимости от значений коэффициентов $a$ , $b$ и $c$
<b>Повторение (4 часа)</b>	
<b>9 класс</b>	

<p align="center"><b>Повторение курса алгебры 8 класса (2 часа)</b></p>	
<p><b>Глава I. Степень с рациональным показателем (13 часов)</b></p>	<p>Сравнивать и упорядочивать степени с целыми иррациональными показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем. Формулировать определение арифметического корня натуральной степени из числа. Вычислять приближённые значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку корней. Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор. Исследовать свойства кубического корня, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора, компьютера. Возводить числовое неравенство с положительными левой и правой частью в степень. Сравнивать степени с разными основаниями и равными показателями. Формулировать определение степени с рациональным показателем, применять свойства степени с рациональным показателем при вычислениях</p>
<p align="center"><b>Глава II. Степенная функция (15 часов)</b></p>	<p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Формулировать определение функции. Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления (область определения, множество значений, промежутки знакопостоянства, чётность, нечётность, возрастание, убывание, наибольшее, наименьшее значения). Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с функциями <math>y = x^3</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = 3\sqrt{x}</math>, <math>y = k/x</math>, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Исследования графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Строить графики указанных функций (в том числе с применением движений графиков); описывать их свойства. Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степень. Решать иррациональные уравнения.</p>
<p align="center"><b>Глава III. Прогрессии (15 часов)</b></p>	<p>Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Распознавать арифметическую и геометрическую</p>

	<p>прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых <math>n</math> членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессий, применять эти свойства при решении задач. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение процессов в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)</p>
<p><b>Глава IV. Случайные события (14 часов)</b></p>	<p>Находить вероятность события в испытаниях с равновероятными исходами (с применением классического определения вероятности). Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём. Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий. Решать задачи нахождение вероятностей событий, в том числе с применением комбинаторики. Приводить примеры противоположных событий. Решать задачи на применение представлений о геометрической вероятности. Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий</p>
<p><b>Глава V. Случайные величины (12 часов)</b></p>	<p>Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм. Строить полигоны частот. Находить среднее арифметическое, размах, моду и медиану совокупности числовых данных. Приводить содержательные примеры использования средних значений для характеристики совокупности данных (спортивные показатели, размеры одежды и др.). Приводить содержательные примеры генеральной совокупности, произвольной выборки из неё и репрезентативной выборки</p>
<p><b>Глава VI. Множества. Логика (16 часов)</b></p>	<p>Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пересечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций. Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса. Конструировать несложные формулировки определений. Воспроизводить формулировки и доказательства изученных теорем, проводить несложные доказательства высказываний самостоятельно, ссылаться в ходе обоснований на определения, теоремы, аксиомы. Приводить примеры прямых и обратных теорем. Иллюстрировать математические понятия и утверждения примерами.</p>

Использовать примеры и контрпримеры в аргументации. Конструировать математические предложения с помощью связок если ..., то ..., в том и только том случае, логических связок и, или. Выявлять необходимые и достаточные условия, формулировать противоположные теоремы. Записывать уравнение прямой, уравнение окружности. Изображать на координатной плоскости множество решений систем уравнений с двумя неизвестными; фигуры, заданные неравенством или системой неравенств с двумя неизвестными.

**Повторение курса алгебры (15 часов)**