

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Ухтинский технический лицей им. Г.В. Рассохина» г. Ухты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Алгебра»
(углубленное изучение)
(новая редакция)

основное общее образование
срок реализации программы – 3 года

Разработана:
Черкасовой О.В., учителем
математики

г. Ухта
2018 год

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Министерства общего и профессионального образования РФ от 17.12.2010 г. № 1897) на основе требований к результатам освоения Основной образовательной программы основного общего образования (далее - ООП ООО) с учетом Примерной программы по алгебре и основных направлений программ, включенных в структуру ООП ООО (Программы развития УУД на уровне ООО, Программы воспитания и социализации учащихся на уровне ООО).

Программа адресована учащимся 7-9 классов.

Программа направлена на реализацию следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 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;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до рациональных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений.
- 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;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- развитие умений измерять длины отрезков, величина углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объёмов геометрических фигур;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих **задач**:

1. формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
2. формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;

3. формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
4. освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;
5. формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы,
6. Интернет при ее обработке;
7. овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
8. овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
9. формирование научного мировоззрения; воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Предмет «Алгебра» входит в предметную область "Математика и информатика" и реализуется за счет часов обязательной и вариативной частей учебного плана:

Класс	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Общее количество часов
7	35	5	175
8	35	5	175
9	34	5	175

Реализуется на основе УМК «Алгоритм успеха», авторы А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир и др.

Планируемые результаты освоения предмета «Алгебра»

Личностные результаты:

1. Российская гражданская идентичности: патриотизм, уважение к Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа; усвоение и интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;
2. Готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.
3. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.
4. Сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми младшего и старшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.
5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции.
6. Понимание социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Готовность к участию в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (готовность к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; компетентность в сфере организаторской деятельности; понимание и принятие ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, компетентность в анализе, проектировании, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты, включают освоенные учащимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, например, таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение учащимися основами

читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. На уровне основного общего образования на уроках математики продолжается работа по формированию и развитию **основ читательской компетенции**. Учащиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности.

При изучении учебного предмета «Математика» учащиеся усовершенствуют приобретённые на первом уровне **навыки работы с информацией** и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию,
- выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей;
- представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения предмета «Математика» учащиеся **приобретут опыт проектной деятельности** как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

В соответствии ФГОС ООО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

В сфере развития **универсальных учебных действий** приоритетное внимание уделяется формированию

регулятивных универсальных учебных действий	коммуникативных универсальных учебных действий	познавательных универсальных учебных действий
<ul style="list-style-type: none"> • Умение самостоятельно определять цели обучения, • ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. • Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать 	<ul style="list-style-type: none"> • Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. 	<ul style="list-style-type: none"> • Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное,

<p>наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. • Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной 	<ul style="list-style-type: none"> • Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. • Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). 	<p>по аналогии) делать выводы.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умение создавать, применять, преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. • Смысловое чтение. • Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. • Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.
--	--	---

Предметные результаты:

Ученик научится:	Ученик получит возможность научиться:
Элементы теории множеств и математической логики.	
<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность; • задавать множества перечислением их элементов; • находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях; • оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; • приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>свободно оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i> • <i>изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</i> • <i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</i> • <i>задавать множества разными способами;</i> • <i>проверять выполнение</i>

¹Здесь и далее – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

	<p><i>характеристического свойства множества;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация); строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.</i>
Числа.	
<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень; • использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений; • использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач; • выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами; • оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа; • распознавать рациональные и иррациональные числа; • сравнивать числа. 	<ul style="list-style-type: none"> • Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; • понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; • переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; • доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач; • выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; • сравнивать действительные числа разными способами; • упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; • находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач; • выполнять вычисления и преобразования

	<p>выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней, использовать их при решении задач</p> <ul style="list-style-type: none"> • развивать представление о теории делимости • использовать свойства делимости для решения математических задач из различных разделов курса
Тождественные преобразования.	
<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем; • выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; • использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений; • выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем; ○ выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями; ○ оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена; ○ свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений; ○ выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов; ○ использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена; ○ выполнять деление многочлена на многочлен с остатком; ○ доказывать свойства квадратных корней и корней степени n; ○ выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n; ○ свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули $(\sqrt{x^k})^2 = x^k$
Уравнения и неравенства.	
<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства; • проверять справедливость числовых равенств и неравенств; • решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным; • решать системы несложных линейных уравнений, неравенств; • проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства); • решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения; • изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; ○ решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные; ○ знать теорему Виета для уравнений степени выше второй; ○ понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; ○ владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; ○ использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; ○ решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; ○ владеть разными методами доказательства неравенств; ○ решать уравнения в целых числах; ○ изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.
Функции.	
<ul style="list-style-type: none"> • Находить значение функции по заданному значению аргумента; • находить значение аргумента по заданному значению функции в 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции,

<p>несложных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости; • по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; • строить график линейной функции; • проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности); • определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций; • оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; • решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул. 	<p>область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y = x$; ○ использовать преобразования графика функции для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$; ○ анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров; ○ свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии; ○ использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость; ○ исследовать последовательности, заданные рекуррентно; ○ решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.
Текстовые задачи.	
<ul style="list-style-type: none"> • Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия; • строить модель условия задачи (в виде 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;

- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составлять план решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

- *распознавать разные виды и типы задач;*
- *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;*
- *знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*
- *моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;*
- *уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;*
- *анализировать затруднения при решении задач;*
- *выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;*
- *интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;*
- *изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние).при решение задач на*

движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задачи указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический,

	<p><i>графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Проводить процентные расчеты, применять формулу сложных процентов для решения задач.</i> ○ <i>Использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближенными значениями величин.</i>
Статистика и теория вероятностей.	
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;</i> ● <i>решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;</i> ● <i>представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;</i> ● <i>читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;</i> ● <i>определять основные статистические характеристики числовых наборов;</i> ● <i>оценивать вероятность события в простейших случаях;</i> ● <i>иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;</i> ○ <i>выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа;</i> ○ <i>вычислять числовые характеристики выборки;</i> ○ <i>свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;</i> ○ <i>свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;</i> ○ <i>свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;</i> ○ <i>знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические</i>

	<p>характеристики;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач; ○ решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул. ○ Доказывать утверждения с помощью метода математической индукции
История математики.	
<p>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; • понимать роль математики в развитии России. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях; ○ рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.
Методы математики.	
<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач; • Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их; ○ владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций; ○ характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве. ○ применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.
В повседневной жизни и при изучении других предметов	
<p>Элементы теории множеств и математической логики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других 	<p>Элементы теории множеств и математической логики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • строить рассуждения на основе использования правил логики; • использовать множества, операции с

учебных предметов.

Числа.

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования.

- понимать смысл записи числа в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа».

Уравнения и неравенства.

- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

Функции.

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

Текстовые задачи

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомого в задаче величин (делать прикидку).

Статистика и теория вероятностей.

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях.

множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа.

- *выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;*
- *записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;*
- *составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.*

Тождественные преобразования.

- *выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;*
- *выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.*

Уравнения и неравенства.

- *составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;*
- *составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;*
- *составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу,*

интерпретировать полученные результаты.

Функции.

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;*
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;*
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.*

Текстовые задачи

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;*
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.*

Статистика и теория вероятностей.

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;*
- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;*

- *оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.*

История математики

- *Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;*
- *рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.*

Методы математики

- *Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;*
- *владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;*
- *характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.*

Содержание учебного предмета

7 класс

Линейное уравнение с одной переменной

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

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях. Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений. *Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт.* Введение в алгебру. Решение линейных уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром. Линейное уравнение с модулем. Решение задач с помощью уравнений. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Целые выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Законы арифметических действий. Тождественно равные выражения. Тождества. Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

Степень с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем. Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Сложение и вычитание многочленов. Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки. Произведение разности и суммы двух выражений. Разность квадратов двух выражений. Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Квадрат суммы нескольких выражений. Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений. Сумма и разность кубов двух выражений. Куб суммы и куб разности двух выражений. Применение различных способов разложения многочлена на множители. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной. Квадратный трехчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата. Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$.

Функции

Множества и его элементы. Связи между величинами. Функция. Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. *Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.* График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Свойства функций: область определения, множество значений, нули. Линейная функция. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её коэффициентов. Кусочно заданные функции.

Системы линейных уравнений с двумя переменными

Уравнения с двумя переменными. Решение линейных уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений. Представление о равносильности систем уравнений. Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменным. Решение систем линейных уравнений методом подстановки. Решение систем линейных уравнений методом сложения. Количество решений системы линейных уравнений. Решение задач с помощью систем линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром. **Системы линейных уравнений с тремя переменными.**

Элементы комбинаторики и описательной статистики

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. **Основные методы решения задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Основные правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Правило суммы и правило произведения. Начальные сведения о статистике. Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Меры рассеивания: размах, дисперсия. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

6. Повторение

8 класс

Множества и операции над ними

Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.

Множество. Подмножества данного множества. Операции над множествами. Формулы включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Счетные множества.

Рациональные выражения

Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Алгебраическая дробь. Рациональная дробь. Представление рационального числа в виде десятичной дроби. Основное свойство рациональной дроби. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление. Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями. Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями. Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень. Тождественные преобразования рациональных выражений. Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Рациональные уравнения с параметром. Степень с целым показателем. Свойства степени с целым показателем. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Функция $y = \frac{k}{x}$. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. Представление об асимптотах.

Основы теории делимости

Бесконечность множества простых чисел. Делимость нацело и ее свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа. Признаки делимости. Простые и составные числа.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Неравенство с переменной. Числовые промежутки. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел. Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства. Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром. Системы неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.

Квадратные корни. Действительные числа

Функция $y = x^2$ и ее график. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Множество действительных чисел. Корни n -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n -ых степеней.

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Функция $y = \sqrt{x}$ и ее графики свойства. Свойства. Кубическая парабола. Функции $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$. Их свойства и графики. Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Степенная функция с показателем степени больше 3.

Квадратные уравнения

Квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Уравнения, сводимые к квадратным. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени. Решение уравнений методом замены переменной. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Квадратный трехчлен. Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Целое рациональное уравнение.

Повторение

9 класс

Квадратичная функция

Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение. Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение. Построение графиков функций $y = f(|x|)$ и $y = |f(x)|$. Квадратичная функция, ее график и свойства. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки.

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Уравнения с двумя переменными и их системы

Уравнение с двумя переменными и его график. Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2.

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа. Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости. Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных, метод сложения и умножения. Однородные системы. *Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.*

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств.

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

Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.

Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши-Буяковского.

Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$.

Обобщённый метод интервалов для решения неравенств.

Элементы прикладной математики

Математическое моделирование. Процентные расчеты. Абсолютная и относительная погрешности. Решение задач на движение, работу, покупки, анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач. Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Метод математической индукции. Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. *Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.*

Частота и вероятность случайного события. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка. Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Числовые последовательности

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. *Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о*

кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.

Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии.

Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

Повторение

Тематическое планирование учебного предмета

7 класс, первый год обучения

№ п/п	Название темы, разделов	Распределение часов		Виды деятельности
		На изучение темы	Из них к/р	
1.	Повторение.	6	1	
2.	Линейное уравнение с одной переменной	16	1	<p><i>Распознавать</i> числовые выражения и выражения с переменными, линейные уравнения. Приводить примеры выражений с переменными, линейных уравнений. Составлять выражение с переменными по условию задачи. Выполнять преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки. Находить значение выражения с переменными при заданных значениях переменных. Классифицировать алгебраические выражения. Описывать целые выражения. <i>Формулировать</i> определение линейного уравнения. Решать линейное уравнение в общем виде. Интерпретировать уравнение как математическую модель реальной ситуации. Описывать схему решения текстовой задачи, применять её для решения задач.</p>
	Введение в алгебру	2		
	Решение уравнений с одной переменной	6		
	Решение задач с помощью уравнений	6		
	Повторение и систематизация учебного материала	1		
	Контрольная работа	1		
3.	Целые выражения	85	4	<p><i>Формулировать:</i> определения: тождественно равных выражений, тождества, степени с натуральным показателем, одночлена, стандартного вида одночлена, коэффициента одночлена, степени одночлена, многочлена, степени многочлена; <i>свойства:</i> степени с натуральным показателем,</p>
	Степень с натуральным показателем	24		
	Формулы сокращенного умножения	40		
	Разложение многочлена на множители	21		

				<p>знака степени; <i>правила:</i> доказательства тождеств, умножения одночлена на многочлен, умножения многочленов. <i>Доказывать</i> свойства степени с натуральным показателем. <i>Записывать и доказывать</i> формулы: произведения суммы и разности двух выражений, разности квадратов двух выражений, квадрата суммы и квадрата разности двух выражений, квадрата суммы нескольких выражений, куба суммы и куба разности двух выражений, суммы кубов и разности кубов двух выражений, формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$. <i>Вычислять</i> значение выражений с переменными. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночлена в степень. Приводить одночлен к стандартному виду. Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Преобразовывать произведение одночлена и многочлена; суммы, разности, произведения двух многочленов в многочлен. Выполнять разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, по формулам сокращенного умножения и с применением нескольких способов. Использовать указанные преобразования в процессе решения уравнений, доказательства утверждений, решения текстовых задач.</p>
4.	Функции	20	1	<i>Приводить</i> примеры множеств, зависимостей между величинами. Различать среди зависимостей
	Связи между величинами. Функция	14		

	Линейная функция, ее график и свойства	6		<p>функциональные зависимости.</p> <p><i>Описывать</i> понятия: множества, пустого множества, зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания множества и функции. Формулировать определения: равных множеств, области определения функции, области значений функции, графика функции, линейной функции, прямой пропорциональности.</p> <p><i>Вычислять</i> значение функции по заданному значению аргумента. Составлять таблицы значений функции. Строить график функции, заданной таблично. По графику функции, являющейся моделью реального процесса, определять характеристики этого процесса. Строить график линейной функции. Описывать свойства этих функций</p>
5.	Системы линейных уравнений с двумя переменными	26	1	<p><i>Приводить</i> примеры: уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; системы двух линейных уравнений с двумя переменными; реальных процессов, для которых уравнение с двумя переменными или система уравнений с двумя переменными являются математическими моделями.</p> <p><i>Определять</i>, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными.</p> <p><i>Формулировать:</i></p> <p><i>определения:</i> решения уравнения с двумя переменными; что значит решить уравнение с двумя переменными; графика уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; решения системы уравнений с двумя переменными;</p> <p><i>свойства</i> уравнений с двумя переменными. <i>Описывать:</i> свойства графика линейного уравнения в зависимости от</p>
	Уравнения с двумя переменными	7		
	Системы линейных уравнений с двумя переменными	12		
	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	7		

				<p>значений коэффициентов, графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения для решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными.</p> <p><i>Строить</i> график линейного уравнения с двумя переменными. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать текстовые задачи, в которых система двух линейных уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы</p>
6.	Элементы комбинаторики и описательной статистики	9	1	<p><i>Описывать</i>, что является предметом изучения комбинаторики, этапы статистического исследования, понятия выборки, генеральной совокупности, статистические характеристики совокупности данных: средние значения, мода, размах, медиана выборки.</p> <p><i>Уметь</i> представлять и читать данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков.</p> <p><i>Формулировать</i> комбинаторные правила произведения и суммы, определение статистики. <i>Решать</i> комбинаторные задачи на применение правил произведения и суммы.</p> <p><i>Проводить</i> простейшие статистические исследования.</p>
9.	Повторение.	13	1	

8 класс, второй год обучения

№ п/п	Название темы, разделов	Распределение часов		Виды деятельности
		На изучение темы	Из них к/р	
1.	Повторение.	6	1	

2.	Множества и операции над ними	12	1	<p><i>Приводить примеры</i> множеств, элементов мно- жества, названий множеств, счетных и несчет- ных множеств, применения операций над мно- жествами.</p> <p><i>Описывать</i> способы задания множеств, поня- тие мощности множества.</p> <p><i>Иллюстрировать</i> операции над множествами с помощью диаграмм Эйлера.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: равных множеств, подмножества данного множества, пресечения множеств, взаимно однозначного соответствия между данными множествами, равномощных множеств, счетного множества. <i>Находить</i> пересечение, объединение, разность данных множеств.</p> <p><i>Доказывать</i> формулу включений-исключений для двух и трех множеств. <i>Применять</i> формулу включений-исключений для решения задач.</p> <p><i>Устанавливать</i> взаимно однозначное соответствие между двумя равномощными множествами.</p>
3.	Рациональные выражения Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми и разными знаменателями Умножение и деление рациональных дробей Степень с целым отрицательным показателем	39 14 9 16	3	<p><i>Распознавать</i> целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений.</p> <p><i>Формулировать:</i></p> <p>определения: рационального выражения, до- пустимых значений переменной, тождественно равных выражений, тождества, равносильных уравнений, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности;</p> <p><i>свойства:</i> основное свойство рациональной дроби, свойства степени с целым показателем, уравнений,</p>

				<p>функции $y = \frac{k}{x}$</p> <p><i>правила:</i> сложения, вычитания, умножения, деления дробей, возведения дроби в степень; <i>условие равенства дроби нулю.</i></p> <p><i>Доказывать</i> свойства степени с целым показателем.</p> <p><i>Описывать</i> графический метод решения уравнений с одной переменной.</p> <p><i>Применять</i> основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования дробей. Приводить дроби к новому (общему) знаменателю. Находить сумму, разность, произведение и частное дробей. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. Решать уравнения с переменной в знаменателе дроби.</p> <p>Применять свойства степени с целым показателем для преобразования выражений.</p> <p><i>Записывать</i> числа в стандартном виде. <i>Выполнять</i> построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$</p>
4.	Основы теории делимости	20	1	<p><i>Формулировать:</i> <i>определения:</i></p> <p>делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа;</p> <p><i>свойства</i> делимости нацело, чисел сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; основные свойства сравнения; <i>признаки делимости</i> на 9,3,11.</p> <p><i>Описывать:</i> Алгоритм Евклида.</p> <p><i>Доказывать теоремы:</i> о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о</p>

				признаках делимости на 9,3,11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел. <i>Доказывать</i> основную теорему арифметики, малую теорему Ферма. <i>Решать</i> задачи на делимость.
5.	Неравенства	18	1	<p><i>Распознавать</i> и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств. <i>Формулировать: определения:</i> сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, неравенства-следствия, решения системы и совокупности неравенств с одной переменной; <i>свойства</i> числовых неравенств, сложение и умножение числовых неравенств; <i>теоремы</i> о равносильности неравенств с одной переменной, о решении уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. <i>Доказывать</i> : свойства числовых неравенств, теоремы о сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. <i>Решать</i> линейные неравенства. Записывать решение неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. Решать систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащий знак модуля. Оценивать значения выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки.</p>
	Числовые неравенства и их свойства	5		
	Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	13		
6.	Квадратные корни и действительные числа	24	1	<p><i>Описывать:</i> множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами. <i>Распознавать</i> рациональные и иррациональные числа. <i>Приводить</i> примеры рациональных чисел и</p>
	Функции $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ и их графики.	6		
	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	18		

				<p>иррациональных чисел. <i>Записывать</i> с помощью формул свойства действий с действительными числами. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, множества действительных чисел; <i>свойства:</i> функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$. <i>Доказывать</i> свойства арифметического квадратного корня. <i>Строить</i> графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. <i>Применять</i> понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. <i>Упрощать</i> выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Решать уравнения. Сравнивать значения выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами.</p>
7.	Квадратные уравнения	43	2	<p><i>Распознавать</i> и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. <i>Описывать</i> в общем виде решение неполных квадратных уравнений. <i>Формулировать:</i> определения: уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня</p>
	Решение квадратных уравнений	12		
	Решение уравнений приводимых к квадратным уравнениям	15		
	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	16		

				<p>квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; деления нацело многочленов, корня многочлена, целого рационального уравнения;</p> <p><i>свойства</i> квадратного трёхчлена;</p> <p><i>теорему</i> Виета и обратную ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком, теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения.</p> <p><i>Записывать</i> и доказывать формулу корней квадратного уравнения. Исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта.</p> <p><i>Доказывать</i> теоремы: Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом, теорему Безу и следствия из нее, теорему о целом корне целого рационального уравнения.</p> <p><i>Описывать</i> на примерах метод замены переменной для решения уравнений.</p> <p><i>Находить</i> корни квадратных уравнений различных видов. Применять теорему Виета и обратную ей теорему. Выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители. Находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным. Составлять квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций.</p> <p><i>Решать</i> уравнения методом замены переменной.</p> <p>Находить целые корни целого рационального уравнения</p>
8.	Повторение	13	1	
9 класс, третий год обучения				
№	Название темы, разделов	Распределение	Виды деятельности	

п/п		часов		
		На изучение темы	Из них к/р	
1.	Повторение.	6	1	
2.	Квадратичная функция	47	2	
	Свойства функций	11		
	Преобразование графиков функций	13		
	Квадратичная функция	23		
				<p>Описывать понятия: функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств, отображения одного множества на другое как синоним понятия функции, сложной функции.</p> <p>Описывать способы задания функции, метод интервалов.</p> <p>Формулировать:</p> <p>определения: графика функции, нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве; чётной и нечётной функции, наибольшего и наименьшего значений функции, квадратичной функции; квадратного неравенства;</p> <p>теоремы о свойствах: возрастающей и убывающей функции, чётной и нечётной функций; свойства квадратичной функции;</p> <p>правила построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + b$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x)$.</p> <p>Доказывать: теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной функций.</p> <p>Строить графики функций с помощью преобразований</p>

				<p>вида $f(x) \rightarrow f(x) + a$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x)$. Строить график квадратичной функции. По графику квадратичной функции описывать её свойства. Описывать схематичное расположение параболы относительно си абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соот- ветствующего квадратного трёхчлена. Решать квадратные неравенства, используя схе- му расположения параболы относительно оси аб- сцисс, неравенства методом интервалов. Исследовать условия расположения нулей ква- дратичной функции относительно заданных точек</p>
3	Уравнения с двумя переменными и их системы.	20	1	<p><i>Описывать</i> графический метод решения систе- мы двух уравнений с двумя переменными, ме- тод подстановки и метод сложения и умноже- ния, метод замены переменных для решения си- стемы двух уравнений с двумя переменными. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> решения уравнения с двумя пе- ременными, графика уравнения с двумя пере- менными, равносильных систем уравнений с двумя переменными, системы-следствия, однородного многочлена, симметрического мно- гочлена; <i>правила</i> построения графиков уравнений с помо- щью преобразований вида $F(x; y) = 0 \rightarrow$ $\rightarrow F(x + a; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; y + b) = 0$, $F(x; y) = 0 \rightarrow F(-x; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; -y) = 0$, $F(x; y) = 0 \rightarrow F(kx; y) = 0$, $F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; ky) = 0$,</p>

				$F(x; y) = 0 \rightarrow F(x ; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; y) = 0;$ <i>методы:</i> подстановки, сложения, умножения, замены переменных для систем двух уравнений с двумя переменными. <i>теоремы:</i> о свойствах равносильных систем уравнений, о симметрическом многочлене
4	Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств.	21	1	<i>Описывать</i> понятия: неравенства с двумя переменными, системы неравенств с двумя переменными, графические методы решения систем двух неравенств с двумя переменными. <i>Описывать:</i> основные методы доказательства неравенств. <i>Формулировать:</i> определения: решения неравенства с двумя переменными, графика неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными. <i>Доказывать:</i> неравенства между средними величинами, неравенство Коши-Буняковского. Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными. <i>Применять</i> основные методы доказательства неравенств
5	Элементы прикладной математики	11	1	<i>Приводить примеры:</i> математических моделей реальных ситуаций; прикладных задач; приближенных величин. <i>Формулировать:</i> определения: абсолютной погрешности, относительной погрешности. <i>Описывать:</i> этапы решения прикладной задачи. <i>Пояснять и записывать:</i> формулу сложных процентов. Проводить процентные расчеты с использованием сложных процентов. <i>Решать:</i> текстовые задачи, в которых система двух уравнений с двумя переменными является

				математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы. <i>Находить:</i> точность приближения по таблице приближенных значений величины. Использовать различные формы записи приближенного значения величины. Оценивать приближенное значение величины.
6	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	23	1	<p><i>Приводить примеры:</i> индуктивных рассуждений, использования комбинаторных правил суммы и произведения; случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений.</p> <p><i>Описывать</i> метод математической индукции, различные схемы доказательства методом математической индукции.</p> <p><i>Формулировать:</i></p> <p><i>определения:</i> упорядоченного множества, перестановки, размещения, сочетания, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности; правила: комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: для нахождения количества перестановок, размещений, сочетаний, выражающие свойства сочетаний.</p>
7	Числовые последовательности	26	1	<p><i>Приводить</i> примеры: последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; числовых последовательностей, имеющих предел; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых.</p>
	Арифметическая прогрессия	11		
	Геометрическая прогрессия	7		
	Бесконечная геометрическая прогрессия	8		

				<p><i>Описывать</i> понятия: последовательности; члена последовательности; конечной последовательности; бесконечной последовательности; последовательности, имеющей предел; способы задания последовательности; в чём состоит задача суммирования.</p> <p><i>Вычислять</i> члены последовательности, заданной формулой n-го члена или рекуррентно.</p> <p><i>Формулировать:</i></p> <p><i>определения:</i> стационарной последовательности, арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; <i>свойства</i> членов геометрической и арифметической прогрессий.</p> <p><i>Задавать</i> арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно.</p> <p><i>Записывать и доказывать:</i> формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>Вычислять</i> сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $q < 1$. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных.</p> <p><i>Решать</i> несложные задачи на суммирование</p>
8	Повторение	16	1	