

АЛГЕБРА

Сборник примерных
рабочих программ

7–9 классы

Учебное пособие
для общеобразовательных
организаций

6-е издание

Москва
«Просвещение»
2020

УДК 37.091.214:512
ББК 74.262.21
А45

16+

Составитель: **Т. А. Бурмистрова**

Алгебра. Сборник примерных рабочих программ. 7—9 классы :
А45 учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [сост. Т. А. Бур-
мистрова]. — 6-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 112 с. —
ISBN 978-5-09-076509-1.

Сборник рабочих программ основного общего образования по алгебре пред-
назначен для учителей, работающих по УМК Г. В. Дорофеева и др., Ю. М. Ко-
лягина и др., Ю. Н. Макарычева и др., С. М. Никольского и др., Ю. Н. Ма-
карычева и др. (углублённый уровень). Он содержит следующие разделы: по-
яснительную записку; общую характеристику курса алгебры 7—9 классов; место
предмета в Базисном учебном (образовательном) плане; требования к резуль-
татам обучения и освоения содержания курса; содержание курса по основным
линиям; планируемые результаты изучения курса алгебры в 7—9 классах; при-
мерное тематическое планирование с описанием видов учебной деятельности
учащихся и указанием примерного числа часов на изучение соответствующего
материала; рекомендации по оснащению учебного процесса.



УДК 37.091.214:512
ББК 74.262.21

Учебное издание

АЛГЕБРА
Сборник примерных рабочих программ
7—9 классы

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Редакция математики и информатики

Заведующий редакцией *Е. В. Эргле*. Ответственный за выпуск *И. В. Рекман*.

Редакторы *Н. Н. Сорокина, И. В. Рекман*.

Художники *А. Г. Бушин, А. А. Песина*. Младший редактор *Е. В. Трошко*.

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*. Технический редактор
и верстальщик *Е. В. Саватеева*. Корректоры *Н. В. Игошева, М. Г. Волкова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано
в печать 25.02.20. Формат 70 × 90^{1/16}. Бумага газетная. Гарнитура Newton.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 5,74. Тираж 1000 экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация,
127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Предложения по оформлению и содержанию учебников —
электронная почта «Горячей линии» — fru@prosv.ru.

Отпечатано в России.

Отпечатано по заказу АО «ПолиграфТрийд» в типографии
филиала АО «ТАТМЕДИА» ПИК «Идел-Пресс». 420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

ISBN 978-5-09-076509-1

© Издательство «Просвещение», 2011
© Издательство «Просвещение», 2019,
с изменениями
© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение», 2011, 2019
Все права защищены

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа основного общего образования по алгебре составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования. В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.

Сознательное овладение учащимися системой алгебраических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Практическая значимость школьного курса алгебры обусловлена тем, что её объектом являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Алгебра является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении алгебре способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки алгебраического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении алгебраических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, алгебра развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение алгебры, функций, вероятности и статистики существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использова-

ние задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

Изучение алгебры позволяет формировать умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическую оценку результатов. В процессе изучения алгебры школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, алгебра вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся.

Общая характеристика курса. В курсе алгебры можно выделить следующие основные содержательные линии: арифметика; алгебра; функции; вероятность и статистика. Наряду с этим в содержание включены два дополнительных методологических раздела: логика и множества; математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные содержательные линии. При этом первая линия — «Логика и множества» — служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка, вторая — «Математика в историческом развитии» — способствует созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Содержание линии «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе.

Содержание линии «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач из разделов математики, смежных предметов и окружающей реальности. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений. Язык алгебры подчёркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира.

Развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных

рассуждений также являются задачами изучения алгебры. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» — обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Изучение основ комбинаторики позволит учащимся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и вероятности обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Место предмета в учебном плане. Базисный учебный (образовательный) план на изучение алгебры в 7—9 классах основной школы отводит 3 ч в неделю в течение каждого года обучения, всего 315 уроков на базовом уровне и не менее 4 ч в неделю на углублённом уровне.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ В 7—9 КЛАССАХ

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом (выделено *курсивом*) уровнях выпускник получит возможность научиться в 7—9 классах:

Элементы теории множеств и математической логики

• Оперировать¹ понятиями: множество, *характеристики множества*, элемент множества, *пустое множество*, *конечное и бесконечное множества*, подмножество, принадлежность, *включение*, *равенство множеств*;

¹ Здесь и далее: на *базовом уровне* — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия; на *углублённом уровне* — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- *изображать множества и отношения множеств с помощью кругов Эйлера;*
 - *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;*
 - *задавать множество перечислением его элементов, словесным описанием;*
 - *находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;*
 - *оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство, высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);*
 - *приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний;*
 - *строить высказывания, отрицания высказываний.*
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:**
- *использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений при решении задач из других учебных предметов;*
 - *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*
 - *использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.*

Числа

- *Оперировать понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;*
- *оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*
- *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;*
- *использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений, в том числе с использованием приёмов рациональных 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 и с заданной точностью;*
- *оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;*
- *распознавать рациональные и иррациональные числа и сравнивать их;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби;*

- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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;
- применять правила приближённых вычислений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе при выполнении приближённых вычислений;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения.

Тождественные преобразования

- Оперировать понятиями: степень с натуральным показателем, степень с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые; выполнять действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
- использовать формулы сокращённого умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращённого умножения;
- выделять квадрат суммы и квадрат разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым отрицательным показателем, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями, а также сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степени;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

- выделять квадрат суммы или квадрат разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;

- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;

- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, числовое неравенство, неравенство, корень уравнения, решение уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);

- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;

- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;

- решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к линейным, с помощью тождественных преобразований;

- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);

- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;

- решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, с помощью тождественных преобразований;

- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;

- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой;

- решать дробно-линейные уравнения;

- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;

- решать уравнения вида $x^n = a$;

- решать уравнения способом разложения на множители и способом замены переменной;

- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;

- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;

- решать несложные квадратные уравнения с параметром;

- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;

- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные уравнения и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач из других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;
- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- 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;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функций вида $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;
- на примере квадратичной функции использовать преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графика функции $y = af(kx + b) + c$;
- составлять уравнение прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать простые задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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.);
- использовать свойства линейной функции и её график при решении задач из других учебных предметов;
- *иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;*
- *использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.*

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- *решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;*
- *строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;*
- *различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;*
- *осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);*
- *решать несложные логические задачи методом рассуждений, моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;*
- *решать логические задачи разными способами, в том числе с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;*
- *составлять план решения задачи; 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;*
- *анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение*

двух объектов как в одном направлении, так и в противоположных направлениях;

- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки; исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;

- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части, решать разнообразные задачи «на части»;

- решать и обосновывать своё решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;

- находить процент от числа, число по его проценту, процентное отношение двух чисел, процентное снижение или процентное повышение величины;

- решать задачи на проценты, в том числе сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;

- решать, осознавать и объяснять идентичность задач разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, 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;

- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;

- решать несложные задачи по математической статистике;

- овладевать основными методами решения сюжетных задач: арифметическим, алгебраическим, перебора вариантов, геометрическим, графическим, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых величин в задаче (делать прикидку);

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих 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.

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;

- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;

- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;

- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчётом количества вариантов с помощью комбинаторики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России;
- характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.

Методы математики

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- *используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*
- *выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;*
- *использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ В 7—9 КЛАССАХ

(Содержание, выделенное курсивом,
изучается на углублённом уровне)

Числа

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

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

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Целые выражения. Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и квадрат разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

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

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

Уравнения и неравенства

Равенства. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

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

Линейное уравнение и его корни. Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

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

Дробно-рациональные уравнения. Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$. Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.*

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод, метод сложения, метод подстановки. Системы линейных уравнений с параметром.*

Неравенства. Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств. *Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

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

Функции

Понятие функции. Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *чётность/нечётность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику. *Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

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

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

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

Графики функций. *Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций вида $y=af(kx+b)+c$. Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.*

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задач.

Задачи на покупки, движение и работу. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

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

Логические задачи. Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц.*

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

Статистика и теория вероятностей

Статистика. Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: *размах*, *дисперсия* и *стандартное отклонение*. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события. Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. 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. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания.* Представление о независимых событиях в жизни.

Элементы комбинаторики. *Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.*

Случайные величины. *Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тематическое планирование реализует один из возможных подходов к распределению изучаемого материала по учебно-методическому комплексу по алгебре, выпускаемому издательством «Просвещение», не носит обязательного характера и не исключает возможностей иного распределения содержания.

В примерном тематическом планировании разделы основного содержания по алгебре разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующим учебникам.

Особенностью примерного тематического планирования является то, что в нём содержится описание возможных видов деятельности учащихся в процессе усвоения соответствующего содержания, направленных на достижение поставленных целей обучения. Это ориентирует учителя на усиление деятельностного подхода в обучении, на организацию разнообразной учебной деятельности, отвечающей современным психолого-педагогическим воззрениям, на использование современных технологий.

Тематическое планирование представлено в двух вариантах.

Первый вариант составлен из расчёта часов, указанных в проекте Базисного учебного (образовательного) плана (БУП) образовательных учреждений общего образования (не менее 3 часов в неделю, 102 часа в год). При составлении рабочей программы образовательное учреждение может увеличить указанное в проекте БУП минимальное учебное время за счёт его вариативного компонента.

Второй вариант примерного тематического планирования предназначен для классов, нацеленных на повышенный уровень математической подготовки учащихся. В этом случае в основное программное содержание включаются дополнительные вопросы, способствующие развитию математического кругозора, освоению более продвинутого математического аппарата, математических способностей. Расширение содержания математического образования в этом случае даёт возможность существенно обогатить круг решаемых математических задач. При работе по второму варианту примерного тематического планирования на изучение алгебры рекомендуется отводить не менее 4 часов в неделю. Учебные часы, приведённые в примерном тематическом планировании, даны в минимальном объёме (из расчёта 4 часов в неделю, 136 часов в год). Дополнительные вопросы в примерном тематическом планировании даны в квадратных скобках.

**Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова,
С. С. Минаева, Л. О. Рослова. «Алгебра, 7», «Алгебра, 8», «Алгебра, 9»**

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
7 класс				
Глава 1. Дроби и проценты				
1.1	Сравнение дробей	4	6	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа. Выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с натуральными показателями. Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении и в вычислениях. Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера). Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать эти данные. Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики, используя при необходимости калькулятор).
1.2	Вычисления с рациональными числами			
1.3	Степень с натуральным показателем			
1.4	Задачи на проценты	2	4	
1.5	Статистические характеристики	3	4	
	Обзор и контроль	2	2	Приводить примеры числовых данных (цена, рост, время на дорогу), находить среднее арифметическое, моду и размах числовых наборов, в том числе

				извлекая необходимую информацию из таблиц и диаграмм. Приводить содержательные примеры использования среднего арифметического, моды и размаха для описания данных (демографические и социологические данные, спортивные показатели и др.)
		8	10	Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам, выражать из формулы одни величины через другие. Распознавать прямую и обратную пропорциональные зависимости. Использовать свойства прямой и обратной пропорциональности для выполнения практических расчётов. Решать текстовые задачи на прямую и обратную пропорциональные зависимости, на пропорциональное деление (в том числе с контекстом из смежных дисциплин, из реальной жизни). Анализировать и осмысливать текст задачи, моделировать условие с помощью схем, строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию
		9	11	Применять язык алгебры при выполнении элементарных знаково-символических действий: использовать буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; моделировать буквенными выражениями условия, описанные словесно, рисунком или чертежом; преобразовывать алгебраические суммы и произведения (выполнять
	Глава 2. Прямая и обратная пропорциональность	8	10	
2.1	Зависимости и формулы	3	4	
2.2	Прямая пропорциональность. Обратная пропорциональность	3	4	
2.3	Пропорции. Решение задач с помощью пропорций	3	4	
2.4	Пропорциональное деление Обзор и контроль	2	2	
	Глава 3. Введение в алгебру	9	11	
3.1	Буквенная запись свойств действий над числами	3	4	
3.2	Преобразование буквенных выражений			

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
3.3	Раскрытие скобок	4	5	приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок, упрощение произведений). Выполнять числовые подстановки в буквенное выражение, вычислять числовое значение буквенного выражения
3.4	Приведение подобных слагаемых Обзор и контроль	2	2	
Глава 4. Уравнения		10	13	Переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения. Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определённые корни. Объяснять и формулировать правила преобразования уравнений. Конструировать алгоритм решения линейных уравнений, распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним, с помощью простейших преобразований. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: составлять уравнение по условию задачи, решать составленное уравнение. Проводить рассуждения, основанные на интерпретации условия поставленной задачи, для поиска целых корней уравнений несложных нелинейных уравнений
4.1	Алгебраический способ решения задач	3	4	
4.2	Корни уравнения	5	7	
4.3	Решение уравнений	2	2	
4.4	Решение задач с помощью уравнений Обзор и контроль			

Глава 5. Координаты и графики		10	14		
5.1	Множества точек на координатной прямой	4	6		<p>Изображать числа точками координатной прямой, пары чисел точками координатной плоскости. Строить на координатной плоскости геометрические изображения множеств, заданных алгебраическими, описывать множества точек координатной плоскости (области, ограниченные горизонтальными и вертикальными прямыми и пр.) алгебраическими соотношениями.</p> <p>Строить графики простейших зависимостей, заданных алгебраическими соотношениями, проводить несложные исследования особенностей этих графиков.</p> <p>Моделировать реальные зависимости графиками. Читать графики реальных зависимостей</p>
5.2	Расстояние между точками координатной прямой				
5.3	Множества точек на координатной плоскости				
5.4	Графики	4	6		
5.5	Ещё несколько важных графиков				
5.6	Графики вокруг нас Обзор и контроль	2	2		
Глава 6. Свойства степени с натуральным показателем		10	12		
6.1	Произведение и частное степеней	4	5		<p>Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять свойство степени для преобразования выражений и вычислений.</p> <p>Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций.</p> <p>Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.).</p> <p>Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления</p>
6.2	Степень степени, произведение и дроби				
6.3	Решение комбинаторных задач	4	5		
6.4	Перестановки				
	Обзор и контроль	2	2		

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 7. Многочлены				
7.1	Одночлены и многочлены	5	7	Выполнять действия с многочленами. Доказывать формулы сокращённого умножения (для двучленов), применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Проводить исследование для конструирования и последующего доказательства новых формул сокращённого умножения. Решать уравнения, сводящиеся к линейным. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: моделировать условие задачи рисунком, чертежом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение
7.2	Сложение и вычитание многочленов			
7.3	Умножение одночлена на многочлен			
7.4	Умножение многочлена на многочлен	8	10	
7.5	Формулы квадрата суммы и квадрата разности			
7.6	Решение задач с помощью уравнений Обзор и контроль	3	3	
Глава 8. Разложение многочленов на множители				
8.1	Вынесение общего множителя за скобки	5	7	Выполнять разложение многочленов на множители, применяя различные способы; анализировать многочлен и распознавать возможность применения того или иного приёма разложения его на множители. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. Применять разложение на множители к решению уравнений
8.2	Способ группировки			
8.3	Формула разности квадратов	3	4	
8.4	Формулы разности и суммы кубов			
8.5	Разложение на множители с применением нескольких способов	5	7	

8.6	Решение уравнений с помощью разложения на множители Обзор и контроль	3	3	
Глава 9. Частота и вероятность		7	10	Проводить эксперименты со случайными исходами, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём; прогнозировать частоту наступления события по его вероятности. Приводить примеры случайных событий, в частности достоверных и невозможных событий, маловероятных событий. Приводить примеры равновероятных событий
9.1	Случайные события	2	3	
9.2	Частота случайного события	4	6	
9.3	Вероятность случайного события Обзор и контроль	1	1	
Обобщение и систематизация знаний. Итоговая контрольная работа		5	9	
8 класс				
Глава 1. Алгебраические дроби		20	27	Конструировать алгебраические выражения. Находить область определения алгебраической дроби; выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач.
1.1	Что такое алгебраическая дробь	4	7	
1.2	Основное свойство дроби			
1.3	Сложение и вычитание алгебраических дробей	7	9	
1.4	Умножение и деление алгебраических дробей			

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
1.5	Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби Степень с целым показателем Свойства степени с целым показателем Решение уравнений и задач Обзор и контроль	5	6	Выражать переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации). Проводить исследования, выявлять закономерности. Формулировать определение степени с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени числа 10. Выполнять вычисления с реальными данными. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. Решать уравнения с дробными коэффициентами, решать текстовые задачи алгебраическим методом
1.6		2	3	
1.7		2	2	
1.8				
Глава 2. Квадратные корни		15	22	Формулировать определения квадратного корня из числа. Применять график функции $y = x^2$ для нахождения корней квадратных уравнений, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней.
2.1	Задача о нахождении стороны квадрата	4	4	

2.2	Иррациональные числа				Строить график функции $y = \sqrt{x}$, исследовать по графику её свойства. Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выполнять знаково-символические действия с использованием обозначений квадратного и кубического корня. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$.
2.3	Теорема Пифагора				Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор
2.4	Квадратный корень (алгебраический подход)	3	5		
2.5	График зависимости $y = \sqrt{x}$				
2.6	Свойства квадратных корней	5	7		
2.7	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни				
2.8	Кубический корень	1	2		
	Обзор и контроль	2	2		
Глава 3. Квадратные уравнения		19	24		
3.1	Какие уравнения называют квадратными	9	11		Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Выводить формулу корней квадратного уравнения. Решать квадратные уравнения — полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать уравнения, сводящиеся к квадратным, путём преобразований, а также с помощью замены переменной. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения различных задач. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.
3.2	Формула корней квадратного уравнения				
3.3	Вторая формула корней квадратного уравнения				
3.4	Решение задач				
3.5	Неполные квадратные уравнения	3	4		
3.6	Теорема Виета	5	7		
3.7	Разложение квадратного трёхчлена на множители				
	Обзор и контроль	2	2		

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. Применять приёмы самоконтроля при выполнении преобразований. Проводить исследования квадратных уравнений с буквенными коэффициентами
				Определять, является ли пара чисел решением уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными. Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путём перебора.
				Распознавать линейные уравнения с двумя переменными; строить прямые — графики линейных уравнений; извлекать из уравнения вида $y = kx + l$ информацию о положении прямой в координатной плоскости. Распознавать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям; конструировать уравнения прямых, параллельных данной прямой. Использовать приёмы самоконтроля при построении графиков линейных уравнений.
Глава 4. Системы уравнений				
		20	24	
4.1	Линейное уравнение с двумя переменными	7	8	
4.2	График линейного уравнения с двумя переменными			
4.3	Уравнение прямой вида $y = kx + l$			
4.4	Системы уравнений. Решение систем способом сложения	9	11	
4.5	Решение систем уравнений способом подстановки			
4.6	Решение задач с помощью систем уравнений			
4.7	Задачи на координатной плоскости	2	3	
	Обзор и контроль	2	2	

			<p>Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными; использовать графические представления для исследования систем линейных уравнений; решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным. Применять алгебраический аппарат для решения задач на координатной плоскости. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат</p>
		<p style="text-align: center;">14</p>	<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. Моделировать реальные зависимости формулами и графиками. Читать графики зависимостей. Использовать функциональную символику для записи фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для построения графиков функций; для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.</p>
<p>Глава 5. Функции</p>		<p style="text-align: center;">19</p>	
<p>5.1 Чтение графиков</p>		<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p>5.2 Что такое функция</p>			
<p>5.3 График функции</p>		<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p>5.4 Свойства функции</p>			
<p>5.5 Линейная функция</p>		<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">7</p>
<p>5.6 Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график</p>			
<p>Обзор и контроль</p>		<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$ в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить графики изучаемых функций; описывать их свойства
		9	11	
	Глава 6. Вероятность и статистика			Характеризовать числовые ряды с помощью различных средних. Находить вероятности событий при равновероятных исходах; решать задачи на вычисление вероятностей с применением комбинаторики. Находить геометрические вероятности
6.1	Статистические характеристики	2	3	
6.2	Классическое определение вероятности	5	6	
6.3	Сложные эксперименты			
6.4	Геометрические вероятности			
	Обзор и контроль	2	2	
	Обобщение и систематизация знаний. Итоговая контрольная работа	5	9	

9 класс

Глава 1. Неравенства		18	23
1.1	Действительные числа	2	3
1.2	Общие свойства неравенств	10	12
1.3	Решение линейных неравенств		
1.4	Решение систем линейных неравенств		
1.5	Доказательство неравенств	2	3
1.6	Что означают слова «с точностью до...»	2	3
	Обзор и контроль	2	2
<p>Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать числа на координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.</p> <p>Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по записи приближённого значения.</p> <p>Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач.</p> <p>Решать линейные неравенства и их системы. Доказывать неравенства</p>			
Глава 2. Квадратичная функция		19	24
2.1	Какую функцию называют квадратичной	3	4
2.2	График и свойства функции $y = ax^2$	6	8
2.3	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат		
<p>Распознавать квадратичную функцию, приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии.</p> <p>Выявлять путём наблюдений и обобщать особенности графика квадратичной функции. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций; выявлять свойства квадратичных функций по их графикам.</p>			

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
2.4	График функции $y = ax^2 + bx + c$	8	10	Строить более сложные графики на основе графиков всех изученных функций. Проводить разнообразные исследования, связанные с квадратичной функцией и её графиком. Выполнять знаково-символические действия с использованием функциональной символики; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Решать квадратные неравенства, а также неравенства, сводящиеся к ним, путём несложных преобразований; решать системы неравенств, в которых одно неравенство или оба являются квадратными
2.5	Квадратные неравенства			
2.6	Метод интервалов Обзор и контроль	2	2	
Глава 3. Уравнения и системы уравнений		26	34	Распознавать рациональные и иррациональные выражения, классифицировать рациональные выражения. Находить область определения рационального выражения; выполнять числовые и буквенные подстановки. Преобразовывать целые и дробные выражения; доказывать тождества. Давать графическую интерпретацию функциональных свойств выражений с одной переменной. Распознавать целые и дробные уравнения. Решать целые и дробные выражения, применяя различные приёмы.
3.1	Рациональные выражения	4	5	
3.2	Целые уравнения	10	13	
3.3	Дробные уравнения			
3.4	Решение задач			
3.5	Системы уравнений с двумя переменными	7	9	
3.6	Решение задач			

3.7	Графическое исследование уравнения Обзор и контроль	3 2	5 2	<p>Строить графики уравнений с двумя переменными. Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Решать системы двух уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать результат. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем</p>
Глава 4. Арифметическая и геометрическая прогрессии		18	24	<p>Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p>
4.1	Числовые последовательности	2	3	<p>Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой.</p>
4.2	Арифметическая прогрессия	5	7	<p>Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.</p>
4.3	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	5	7	<p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Водить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул.</p>
4.4	Геометрическая прогрессия	5	7	
4.5	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	4	5	
4.6	Простые и сложные проценты Обзор и контроль	2	2	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение 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)
Глава 5. Статистика и вероятность		9	13	Осуществлять поиск статистической информации, рассматривать реальную статистическую информацию, организовывать и анализировать её (ранжировать данные, строить интервальные ряды, строить диаграммы, полигоны частот, гистограммы; вычислять различные средние, а также характеристики разброса). Прогнозировать частоту повторения события на основе имеющихся статистических данных
5.1	Выборочные исследования	2	3	
5.2	Интервальный ряд. Гистограмма	2	3	
5.3	Характеристика разброса	2	3	
5.4	Статистическое оценивание и прогноз	1	2	
	Обзор и контроль	2	2	
Обобщение и систематизация знаний. Итоговая контрольная работа		12	18	

Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин.
«Алгебра, 7», «Алгебра, 8», «Алгебра, 9»

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
7 класс				
Глава I. Алгебраические выражения				
		11	14	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
1	Числовые выражения	2	3	
2	Алгебраические выражения	1	1	
3	Алгебраические равенства. Формулы	2	3	
4	Свойства арифметических действий	2	3	
5	Правила раскрытия скобок Обобщающий урок Контрольная работа № 1	2 1 1	2 1 1	
Глава II. Уравнения с одним неизвестным				
		8	10	Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, числовые свойства выражений. Распознавать линейные уравнения. Решать линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним. <i>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</i>
6	Уравнение и его корни	1	1	
7	Решение уравнений с одним неизвестным, сводящихся к линейным	2	3	
8	Решение задач с помощью уравнений Обобщающий урок Контрольная работа № 2	3 1 1	4 1 1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	
		I	II		
Глава III. Одночлены и многочлены		17	24	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	
9	Степень с натуральным показателем	2	2		
10	Свойства степени с натуральным показателем	2	3		
11	Одночлен. Стандартный вид одночлена	1	1		
12	Умножение одночленов	2	2		
13	Многочлены	1	1		
14	Приведение подобных членов	1	2		
15	Сложение и вычитание многочленов	1	3		
16	Умножение многочлена на одночлен	1	2		
17	Умножение многочлена на многочлен	2	3		
18	Деление одночлена и многочлена на одночлен	2	2		
	Обобщающий урок	1	2		
	Контрольная работа № 3	1	1		
Глава IV. Разложение многочленов на множители		17	20		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
19	Вынесение общего множителя за скобки	3	3		
20	Способ группировки	3	3		
21	Формула разности квадратов	2	3		

22	Квадрат суммы. Квадрат разности	4	4	4	<p>суммы, куба разности, суммы кубов, разности кубов. Решать уравнения, применяя свойство равенства нулю произведений. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований</p> <p>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</p>
23	Применение нескольких способов разложения многочлена на множители	3	3	5	
	Обобщающий урок	1	1	1	
	Контрольная работа № 4	1	1	1	
	Глава V. Алгебраические дроби	19	23		
24	Алгебраическая дробь. Сокращение дробей	3	3	3	
25	Приведение дробей к общему знаменателю	2	3	3	
26	Сложение и вычитание алгебраических дробей	4	6	6	
27	Умножение и деление алгебраических дробей	4	4	4	
28	Совместные действия над алгебраическими дробями	4	5	5	
	Обобщающий урок	1	1	1	
	Контрольная работа № 5	1	1	1	
	Глава VI. Линейная функция и её график	11	13		
29	Прямоугольная система координат на плоскости	1	2	2	
30	Функция	2	3	3	
31	Функция $y = kx$ и её график	3	3	3	
32	Линейная функция и её график	3	3	3	
	Обобщающий урок	1	1	1	
					<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. Моделировать реальные зависимости, выражаемые линейной функцией, с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов,</p>

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
	Контрольная работа № 6	1	1	связанных с линейной функцией, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. 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 $y = kx$, $y = kx + b$ в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулы. Строить график линейной функции $y = x $. Строить график линейной функции; описывать его свойства. 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)
	Глава VII. Системы двух уравнений с двумя неизвестными	13	17	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.
33	Уравнение первой степени с двумя неизвестными. Системы уравнений	1	1	

34	Способ подстановки	2	3	Находить целые решения систем уравнений с двумя неизвестными путём перебора. Решать системы
35	Способ сложения	3	4	двух уравнений первой степени с двумя неизвестными. Решать текстовые задачи, алгебраической
36	Графический способ решения систем уравнений	2	2	моделью которых является уравнение с двумя неизвестными: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели
37	Решение задач с помощью систем уравнений	3	5	путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат. Конструировать речевые высказывания, эквивалентные друг другу, с использованием алгебраического и геометрического языков. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем
Глава VIII. Элементы комбинаторики		6	7	
38	Различные комбинации из трёх элементов	1	2	Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов или комбинаций объектов. Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций (диагонали многоугольника, рукопожатия, число кодов, шифров, паролей и т. п.). <i>Подсчитывать число вариантов с помощью графов</i>
39	Таблица вариантов и правило произведения	2	2	
40	Подсчёт вариантов с помощью графов	2	2	
	Обобщающий урок	1	1	
Повторение. Итоговый зачёт		—	8	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
8 класс				
Повторение курса алгебры 7 класса		—	3	
Глава I. Неравенства		19	22	
1	Положительные и отрицательные числа	2	2	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 <i>содержащие неизвестные под знаком модуля</i> . Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств, в том числе <i>содержащие неизвестные под знаком модуля</i> . Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику
2	Числовые неравенства	1	1	
3	Основные свойства числовых неравенств	2	2	
4	Сложение и умножение неравенств	1	1	
5	Строгие и нестрогие неравенства	1	1	
6	Неравенства с одним неизвестным	1	1	
7	Решение неравенств	3	3	
8	Системы неравенств с одним неизвестным. Числовые промежутки	1	1	
9	Решение систем неравенств	3	4	
10	Модуль числа. Уравнения и неравенства, содержащие модуль Обобщающий урок Контрольная работа № 1	2 1 1	3 2 1	

Глава II. Приближённые вычисления		18	18
11	Приближённые значения величин. Погрешность приближения	2	2
12	Оценка погрешности	2	2
13	Округление чисел	1	1
14	Относительная погрешность	2	2
15	Практические приёмы приближённых вычислений	4	4
16	Простейшие вычисления на микрокалькуляторе	1	1
17	Действия над числами, записанными в стандартном виде	2	2
18	Вычисления на микрокалькуляторе степени числа, обратного данному	1	1
19	Последовательное выполнение операций на микрокалькуляторе	1	1
	Обобщающий урок	1	1
	Контрольная работа № 2	1	1
Глава III. Квадратные корни		12	15
20	Арифметический квадратный корень	2	2
21	Действительные числа	2	2
22	Квадратный корень из степени	2	3
23	Квадратный корень из произведения	2	2
24	Квадратный корень из дроби	2	3
	Обобщающий урок	1	2
	Контрольная работа № 2	1	1

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*

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.

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>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. <i>Применять теорему о соотношении среднего арифметического и среднего геометрического положительных чисел. Исключать иррациональность из знаменателя дроби</i></p>
Глава IV. Квадратные уравнения		25	29	<p>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</p>
25	Квадратное уравнение и его корни	2	2	
26	Неполные квадратные уравнения	1	1	
27	Метод выделения полного квадрата	1	1	
28	Решение квадратных уравнений	3	4	

29	Приведённое квадратное уравнение. Теорема Виета	2	3	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.
30	Уравнения, сводящиеся к квадратным	3	3	Раскладывая 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
31	Решение задач с помощью квадратных уравнений	4	4	
32	Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени	2	3	
33	Различные способы решения систем уравнений	3	3	
34	Решение задач с помощью систем уравнений	2	3	
	Обобщающий урок	1	1	
	Контрольная работа № 3	1	1	
Глава V. Квадратичная функция		14	18	
35	Определение квадратичной функции	1	2	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 разнообразных фактов, связанных с квадратичной функцией, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий. Строить речевые конструкции с использованием функциональной
36	Функция $y = x^2$	1	2	
37	Функция $y = ax^2$	2	3	
38	Функция $y = ax^2 + bx + c$	3	3	
39	Построение графика квадратичной функции	4	5	
	Обобщающий урок	2	2	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
	Контрольная работа № 4	1	1	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
Глава VI. Квадратные неравенства		10	14	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
40	Квадратное неравенство и его решение	2	2	
41	Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции	4	5	
42	Метод интервалов	2	4	
	Обобщающий урок	1	2	
	Контрольная работа № 5	1	1	
Повторение. Итоговый зачёт		4	17	

9 класс

Повторение курса алгебры 8 класса		2	2
Глава I. Степень с рациональным показателем		13	16
1	Степень с целым показателем	4	4
2	Арифметический корень натуральной степени	2	2
3	Свойства арифметического корня	2	2
4	Степень с рациональным показателем	1	1
5	Возведение в степень числового неравенства Обобщающий урок Контрольная работа № 1	1 — 1	2 1
Глава II. Степенная функция		15	19
6	Область определения функции	3	3
7	Возрастание и убывание функции	2	3
8	Чётность и нечётность функции	2	2

Сравнивать и упорядочивать степени с целыми и рациональными 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. Исследовать свойства кубического корня, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора, компьютера. Сравнивать степени с разными основаниями и равными показателями. **Формулировать определение степени с рациональным показателем, применять свойства степени с рациональным показателем при вычислениях**

Вычислять значения функций, заданных формулами; составлять таблицы значений функций. **Формулировать определение функции.** Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей.

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
9	Функция $y = \frac{k}{x}$	3	4	Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с функциями $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = \frac{k}{x}$. Строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Исследовать графики функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. <i>Строить графики указанных функций (в том числе с применением движений графиков); описывать их свойства.</i> Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степень. Решать иррациональные уравнения
10	Неравенства и уравнения, содержащие степень Обобщающий урок Контрольная работа №2	2	4	
		2	2	
		1	1	
Глава III. Прогрессии		15	19	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
11	Числовая последовательность	1	2	
12	Арифметическая прогрессия	3	3	
13	Сумма n первых членов арифметической прогрессии	3	4	
14	Геометрическая прогрессия	3	3	
15	Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3	4	

	<p>Обобщающий урок Контрольная работа № 3</p>	<p>1 1</p>	<p>2 1</p> <p>прогрессии при разных способах задания. Вы- водить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и гео- метрической прогрессий, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. До- казывать <i>характеристические свойства арифмети- ческой и геометрической прогрессий, применять эти свойства при решении задач</i>. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие из- менение процессов в арифметической прогрес- сии, в геометрической прогрессии; изображать со- ответствующие зависимости графически. Решать задачи из реальной практики на сложные проценты (с использованием калькулятора)</p>
	<p>Глава IV. Случайные события</p>	<p>14</p>	<p>15</p>
16	События	2	2
17	Вероятность события	2	2
18	Решение вероятностных задач с по- мощью комбинаторики	2	3
19	Сложение и умножение вероятностей	3	3
20	Относительная частота и закон боль- ших чисел	2	2
	Обобщающий урок	2	2
	Контрольная работа № 4	1	1

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<i>представлений о геометрической вероятности. Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий</i>
Глава V. Случайные величины		12	13	Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц и диаграмм. <i>Строить полигоны частот. Находить среднее арифметическое, моду, 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</i>
21	Таблицы распределения	2	2	
22	Полигоны частот	1	1	
23	Генеральная совокупность и выборка	1	1	
24	Центральные тенденции	3	3	
25	Меры разброса	2	3	
	Обобщающий урок	2	2	
	Контрольная работа № 5	1	1	
Глава VI. Множества. Логика		16	18	Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пересечение конечных 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,
26	Множества	2	3	
27	Высказывания. Теоремы	2	3	
28	Следование и равносильность	3	3	
29	Уравнение окружности	2	2	
30	Уравнение прямой	2	2	
31	Множества точек на координатной плоскости	2	2	

<p>Обобщающий урок Контрольная работа № 6</p>	<p>2 1</p>	<p>2 1</p>	<p>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. Использовать примеры и контрпримеры в аргументации. Конструировать математические предложения с помощью связок <i>если ..., то ...</i>, <i>в том и только том случае</i>, логических связок <i>и, или</i>. <i>Выявлять необходимые и достаточные условия</i>, <i>формулировать противоположные теоремы</i>. 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</p>
<p>Повторение курса алгебры</p>	<p>15</p>	<p>34</p>	

Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова.
«Алгебра, 7», «Алгебра, 8», «Алгебра, 9»

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
7 класс				
Глава I. Выражения, тождества, уравнения		23	26	Находить значения числовых выражений, а также выражений с переменными при указанных значениях переменных. Использовать знаки $>$, $<$, \geq , \leq , чистоту и составлять двойные неравенства. Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Решать уравнения вида $ax = b$ при различных значениях a и b , а также несложные уравнения, сводящиеся к ним. Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях
1	Выражения	6	7	
2	Преобразование выражений	4	5	
	Контрольная работа № 1	1	1	
3	Уравнения с одной переменной	7	8	
4	Статистические характеристики	4	4	
	Контрольная работа № 2	1	1	

Глава II. Функции		11	14
5	Функции и их графики	5	7
6	Линейная функция Контрольная работа № 3	5 1	6 1
<p>Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства этих функций. Понимать, как влияет знак коэффициента k на расположение в координатной плоскости графика функции $y = kx$, где $k \neq 0$, как зависит от значений k и b взаимное расположение графиков двух функций вида $y = kx + b$. Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида $y = kx$, где $k \neq 0$ и $y = kx + b$</p>			
Глава III. Степень с натуральным показателем		11	15
7	Степень и её свойства	5	7
8	Одночлены Контрольная работа № 4	5 1	7 1
<p>Вычислять значения выражений вида a^n, где a — произвольное число, n — натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций $y = x^2$ и $y = x^3$. Решать графически уравнения $x^2 = kx + b$, $x^3 = kx + b$, где k и b — некоторые числа</p>			

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава IV. Многочлены				
9	Сумма и разность многочленов	4	5	Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен. Выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесение множителя за скобки и способ группировки. Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении текстовых задач с помощью уравнений
10	Произведение одночлена и многочлена	6	7	
11	Контрольная работа № 5 Произведение многочленов Контрольная работа № 6	1 6 1	1 8 1	
Глава V. Формулы сокращённого умножения				
12	Квадрат суммы и квадрат разности	5	6	Доказывать справедливость формул сокращённого умножения, применять их в преобразованиях целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательстве тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора
13	Разность квадратов. Сумма и разность кубов	5	8	
14	Контрольная работа № 7 Преобразование целых выражений Контрольная работа № 8	1 6 1	1 7 1	

Глава VI. Системы линейных уравнений		15	17
15	Линейные уравнения с двумя переменными и их системы	5	6
16	Решение систем линейных уравнений Контрольная работа № 9	9 1	10 1
Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. Находить путём перебора целые решения линейного уравнения с двумя переменными. Строить график уравнения $ax + by = c$, где $a \neq 0$ или $b \neq 0$. Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы			
Повторение		6	19
Итоговый зачёт		1	1
Итоговая контрольная работа		2	2
8 класс			
Глава I. Рациональные дроби		23	30
1	Рациональные дроби и их свойства	5	5
2	Сумма и разность дробей Контрольная работа № 1	6 1	8 1
3	Произведение и частное дробей Контрольная работа № 2	10 1	15 1
Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень. Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Знать свойства функции $y = \frac{k}{x}$, где $k \neq 0$, и уметь строить её график. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от k			

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава II. Квадратные корни		19	25	Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество $\sqrt{a^2} = a $, применять их в преобразованиях выражений. Освободиться от иррациональности в знаменателях дробей вида $\frac{a}{\sqrt{b}}$, $\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}}$. Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. Строить график функции $y = \sqrt{x}$ и иллюстрировать на графике её свойства
4	Действительные числа	2	3	
5	Арифметический квадратный корень	5	6	
6	Свойства арифметического квадратного корня	3	4	
7	Контрольная работа № 3	1	1	
	Применение свойств арифметического квадратного корня	7	10	
	Контрольная работа № 4	1	1	
Глава III. Квадратные уравнения		21	30	Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. Решать текстовые задачи, используя квадратные и дробные уравнения
8	Квадратное уравнение и его корни	10	16	
	Контрольная работа № 5	1	1	
9	Дробные рациональные уравнения	9	12	
	Контрольная работа № 6	1	1	

Глава IV. Неравенства		20	24
10	Числовые неравенства и их свойства Контрольная работа № 7	8	9
11	Неравенства с одной переменной и их системы Контрольная работа № 8	1 10 1	1 13 1
Глава V. Степень с целым показателем. Элементы статистики		11	13
12	Степень с целым показателем и её свойства Контрольная работа № 9	6	8
13	Элементы статистики	1 4	1 4
Повторение		8	14
Итоговый зачёт		1	1
Итоговая контрольная работа		2	2

Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения.

Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков.

Решать линейные неравенства. Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств

Знать определение и свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.

Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
9 класс				
Глава I. Квадратичная функция				
1	Функции и их свойства	5	7	Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y = ax^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$. Строить график функции $y = ax^2 + bx + c$, уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Изобразить схематически график функции $y = x^n$ с чётным и нечётным n . Понимать смысл записей вида $\sqrt[3]{a}$, $\sqrt[4]{a}$ и т. д., где a — некоторое число. Иметь представление о нахождении корней n -й степени с помощью калькулятора
2	Квадратный трёхчлен	4	5	
3	Контрольная работа № 1	1	1	
4	Квадратичная функция и её график	8	11	
4	Степенная функция. Корень n -й степени	3	4	
	Контрольная работа № 2	1	1	
Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной				
5	Уравнения с одной переменной	8	12	Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения.
	Контрольная работа № 3	1	1	

6	Неравенства с одной переменной Контрольная работа № 4	6 1	7 1	нальные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств
Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными		17	24	Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат
7	Уравнения с двумя переменными и их системы	12	16	
8	Неравенства с двумя переменными и их системы	4	7	
Контрольная работа № 5		1	1	
Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии		15	17	Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой n -го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы n -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы
9	Арифметическая прогрессия Контрольная работа № 6	7 1	8 1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
10	Геометрическая прогрессия Контрольная работа № 7	6 1	7 1	первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор
Глава V. Элементы комбинаторики и теории вероятностей				
11	Элементы комбинаторики	9	11	Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы. Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий
12	Начальные сведения из теории вероятностей	3	5	
	Контрольная работа № 8	1	1	

Повторение	19	28	
Итоговая контрольная работа	2	2	

С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.
«Алгебра, 7», «Алгебра, 8», «Алгебра, 9»

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
7 класс				
Глава 1. Действительные числа		17	24	Характеризовать множества натуральных, целых, рациональных чисел, описывать соотношение между этими множествами. Сравнить и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами. Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Изобразить числа точками координатной прямой. [Решать задачи на делимость.]
§ 1. Натуральные числа		4	4	
1.1	Натуральные числа и действия с ними	1	1	
1.2	Степень числа	1	1	
1.3	Простые и составные числа	1	1	
1.4	Разложение натуральных чисел на множители	1	1	
§ 2. Рациональные числа		4	6	
2.1	Обыкновенные дроби. Конечные десятичные дроби	1	1	
2.2	Разложение обыкновенной дроби в конечную десятичную дробь	1	1	
2.3	Периодические десятичные дроби	1	1	
2.4*	Периодичность десятичного разложения обыкновенной дроби	—	1	
2.5*	Десятичное разложение рациональных чисел	1	2	

§ 3. Действительные числа		9	10
3.1	Иррациональные числа	1	1
3.2	Понятие действительного числа	1	1
3.3	Сравнение действительных чисел	1	1
3.4	Основные свойства действительных чисел	1	2
3.5	Приближения чисел	2	2
3.6	Длина отрезка	1	1
3.7	Координатная ось	1	1
	Контрольная работа № 1	1	1
Дополнения к главе 1		—	4
	Делимость чисел	—	4
Глава 2. Алгебраические выражения		60	79
§ 4. Одночлены		8	9
4.1	Числовые выражения	1	1
4.2	Буквенные выражения	1	1
4.3	Понятие одночлена	1	1
4.4	Произведение одночленов	2	2
4.5	Стандартный вид одночлена	1	2
4.6	Подобные одночлены	2	2

Выполнять элементарные знаково-символические действия: применять буквы для обозначения чисел, для записи общих утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом.
 Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.
 Выполнять действия с многочленами. Выполнять разложение многочленов на множители. [Делить многочлены с остатком.] Преобразовывать алгебраические суммы и произведения (приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок и др.)

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
§ 5. Многочлены		15	19	Доказывать формулы сокращённого умножения. Применять их для преобразования выражений, доказательства тождеств, разложения многочленов на множители и в вычислениях. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями; представлять целое выражение в виде алгебраической дроби. Находить числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв. Доказывать тождества. [Выполнять преобразования рациональных выражений в соответствии с поставленной целью: выделять квадрат двучлена, целую часть дроби и пр. Применять преобразования рациональных выражений для решения задач.]
5.1	Понятие многочлена	1	1	
5.2	Свойства многочленов	1	2	
5.3	Многочлены стандартного вида	2	2	
5.4	Сумма и разность многочленов	2	2	
5.5	Произведение одночлена и многочлена	2	2	
5.6	Произведение многочленов	2	3	
5.7	Целые выражения	1	2	
5.8	Числовое значение целого выражения	2	2	
5.9	Тождественное равенство целых выражений	1	2	
	Контрольная работа № 2	1	1	
§ 6. Формулы сокращённого умножения		14	23	
6.1	Квадрат суммы	2	2	
6.2	Квадрат разности	2	2	
6.3	Выделение полного квадрата	1	2	
6.4	Разность квадратов	2	2	
6.5	Сумма кубов	1	2	
6.6	Разность кубов	1	2	
6.7*	Куб суммы	—	2	
6.8*	Куб разности	—	2	

6.9	Применение формул сокращённого умножения	2	3
6.10	Разложение многочлена на множители	2	3
	Контрольная работа № 3	1	1
§ 7. Алгебраические дроби		16	18
7.1	Алгебраические дроби и их свойства	3	3
7.2	Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю	3	3
7.3	Арифметические действия с алгебраическими дробями	4	4
7.4	Рациональные выражения	2	3
7.5	Числовое значение рационального выражения	2	3
7.6	Тождественное равенство рациональных выражений	1	1
	Контрольная работа № 4	1	1
§ 8. Степень с целым показателем		7	8
8.1	Понятие степени с целым показателем	2	2
8.2	Свойства степени с целым показателем	2	2
8.3	Стандартный вид числа	2	2
8.4	Преобразование рациональных выражений	1	2
Дополнения к главе 2		—	2
	Делимость многочленов	—	2

Формулировать определение степени с целым показателем, вычислять значения степеней с целым показателем. Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.

Находить, анализировать, сопоставлять числовые характеристики объектов окружающего мира. Использовать запись числа в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.

Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 3. Линейные уравнения				
§ 9. Линейные уравнения с одним неизвестным				
9.1	Уравнения первой степени с одним неизвестным	1	1	Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня. Распознавать уравнения первой степени, линейные уравнения. Решать уравнения первой степени, линейные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним. [Доказывать равносильность уравнений в простых случаях.] Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.
9.2	Линейные уравнения с одним неизвестным	1	1	
9.3	Решение линейных уравнений с одним неизвестным	2	2	
9.4	Решение задач с помощью линейных уравнений	2	3	
§ 10. Системы линейных уравнений				
		12	17	Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя неизвестными; приводить примеры решений уравнений с двумя неизвестными. Решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя неизвестными, находить целые решения путём перебора. [Решать несложные линейные уравнения с двумя неизвестными в целых числах.] Решать системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. [Решать системы уравнений с несколькими неизвестными.]
10.1	Уравнения первой степени с двумя неизвестными	1	1	
10.2	Системы двух уравнений первой степени с двумя неизвестными	1	1	
10.3	Способ подстановки	2	2	
10.4	Способ уравнивания коэффициентов	2	2	
10.5	Равносильность уравнений и систем уравнений	1	2	
10.6	Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными	2	2	

10.7*	О количестве решений системы двух уравнений первой степени с двумя неизвестными	—	1	Решать текстовые задачи алгебраическим способом; переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат. [Исследовать системы уравнений с двумя неизвестными, содержащие буквенные коэффициенты.]
10.8*	Системы уравнений первой степени с тремя неизвестными	—	2	
10.9	Решение задач при помощи систем уравнений первой степени	2	3	
	Контрольная работа № 5	1	1	
Дополнения к главе 3				
1	Линейные диофантовы уравнения	—	1	
2	Метод Гаусса	—	1	
Повторение				
	Повторение изученного материала	6	6	
	Итоговая контрольная работа	1	1	
8 класс				
Глава 1. Простейшие функции. Квадратные корни		26	32	Формулировать свойства числовых неравенств и применять их при решении задач. Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. [Находить объединение и пересечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций.]
§ 1. Функции и графики		10	10	
1.1	Числовые неравенства	2	2	
1.2	Координатная ось	2	2	
1.3	Множества чисел	2	2	
1.4	Декартова система координат на плоскости	1	1	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
1.5	Понятие функции	2	2	Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функций. Описывать свойства функций $y = x$, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$ и строить по точкам их графики.
1.6	Понятие графика функции	1	1	
§ 2. Функции $y = x$, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$		7	9	Формулировать определение квадратного корня из числа. Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их к преобразованию и сравнению выражений, содержащих корни. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни. Находить точные и приближённые значения корней из положительных чисел. Использовать график функции $y = x^2$ для приближённого нахождения квадратных корней из положительных чисел. Вычислять точные и приближённые значения корней по формулам, используя при необходимости калькулятор или таблицы
2.1	Функция $y = x$ и её график	2	2	
2.2	Функция $y = x^2$	1	1	
2.3	График функции $y = x^2$	1	2	
2.4	Функция $y = \frac{1}{x}$	1	1	
2.5	График функции $y = \frac{1}{x}$	1	2	
Контрольная работа № 1		1	1	
§ 3. Квадратные корни		9	11	
3.1	Понятие квадратного корня	2	2	
3.2	Арифметический квадратный корень	2	2	
3.3	Свойства арифметических квадратных корней	3	3	
3.4	Квадратный корень из натурального числа	1	1	

3.5*	Приближённое вычисление квадратных корней Контрольная работа № 2	—	2		
Дополнения к главе 1		—	2		
	Множества	—	2		
Глава 2. Квадратные и рациональные уравнения		29	38		
§ 4. Квадратные уравнения		16	16		
4.1	Квадратный трёхчлен	2	2		
4.2	Понятие квадратного уравнения	2	2		
4.3	Неполное квадратное уравнение	2	2		
4.4	Решение квадратного уравнения общего вида	3	3		
4.5	Приведённое квадратное уравнение	2	2		
4.6	Теорема Виета	2	2		
4.7	Применение квадратных уравнений к решению задач	2	2		
Контрольная работа № 3		1	1		
§ 5. Рациональные уравнения		13	18		
5.1	Понятие рационального уравнения	1	1		
5.2	Биквадратное уравнение	2	2		
5.3	Распадающееся уравнение	2	2		

Распознавать квадратный трёхчлен, выяснять возможность разложения его на множители, представлять квадратный трёхчлен в виде произведения линейных множителей. [Находить целые корни многочленов с целыми коэффициентами.] Применять различные формы самоконтроля при решении уравнений.

Распознавать квадратные уравнения. Решать квадратные уравнения, а также уравнения, сводящиеся к ним. Определять наличие корней квадратных уравнений по дискриминанту и коэффициентам. [Решать несложные уравнения 3-й и 4-й степеней.] Распознавать рациональные уравнения, решать их. [Решать несложные уравнения с модулями, с применением замены неизвестного, перехода к уравнению-следствию. Получить первоначальные сведения о множестве комплексных чисел.] Решать текстовые задачи, приводящие к квадратному или рациональному уравнению

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
5.4	Уравнение, одна часть которого алгебраическая дробь, а другая — нуль	3	3	
5.5	Решение рациональных уравнений	2	2	
5.6	Решение задач при помощи рациональных уравнений	2	3	
5.7*	Решение рациональных уравнений при помощи замены неизвестного	—	2	
5.8*	Уравнение-следствие	—	2	
	Контрольная работа № 4	1	1	
Дополнения к главе 2		—	4	
1	Разложение многочленов на множители и решение уравнений	—	2	
2	Комплексные числа	—	2	
Глава 3. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции		22	31	Распознавать прямую пропорциональную зависимость. Строить график линейной, квадратичной функций с помощью переносов вдоль осей ординат и по координатам нескольких точек графика. Распознавать уравнения прямой и окружности.
§ 6. Линейная функция		9	11	
6.1	Прямая пропорциональность	2	2	
6.2	График функции $y = kx$	2	3	

6.3	Линейная функция и её график	3	3	Распознавать обратную пропорциональную зависимость. Использовать перенос по осям координат для построения графика дробно-линейной функции. [Использовать симметрии относительно прямой при построении графика функции, содержащей модули.]
6.4	Равномерное движение	1	1	
6.5	Функция $y = x $ и её график	1	1	
6.6*	Функции $y = [x]$ и $y = \{x\}$	—	1	
§ 7. Квадратичная функция		8	9	
7.1	Функция $y = ax^2$ ($a > 0$)	2	2	
7.2	Функция $y = ax^2$ ($a \neq 0$)	2	2	
7.3	График функции $y = a(x - x_0)^2 + y_0$	2	2	
7.4	Квадратичная функция и её график	2	3	
§ 8. Дробно-линейная функция		5	7	
8.1	Обратная пропорциональность	1	1	
8.2	Функция $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0$)	1	1	
8.3	Функция $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$)	1	2	
8.4	Дробно-линейная функция и её график	1	2	
	Контрольная работа № 5	1	1	
Дополнения к главе 3		—	4	
1	Построение графиков функций, содержащих модули	—	2	
2	Уравнение прямой, уравнение окружности	—	2	

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 4. Системы рациональных уравнений		19	28	Решать системы рациональных уравнений, при- менять системы для решения текстовых задач. [Решать несложные уравнения второй степени в целых числах.] Решать текстовые задачи при помощи систем ра- циональных уравнений. [Решать несложные тексто- вые задачи с целочисленными значениями величин.] Использовать функционально-графические пред- ставления для решения и исследования уравнений и систем. Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. [Иметь представление о вероятности события и ре- шать несложные задачи на нахождение вероятно- стей событий.]
§ 9. Системы рациональных уравнений		10	12	
9.1	Понятие системы рациональных урав- нений	2	2	
9.2	Решение систем рациональных урав- нений способом подстановки	2	3	
9.3	Решение систем рациональных урав- нений другими способами	2	2	
9.4	Решение задач при помощи систем рациональных уравнений	4	5	
§ 10. Графический способ решения систем уравнений		9	13	
10.1	Графический способ решения систе- мы двух уравнений первой степени с двумя неизвестными	2	3	
10.2*	Графический способ исследования системы двух уравнений первой сте- пени с двумя неизвестными	2	3	
10.3	Решение систем уравнений первой и второй степени графическим способом	2	3	

10.4	Примеры решения уравнений графическим способом Контрольная работа № 6	2	3
Дополнения к главе 4		—	3
	Решение уравнений в целых числах	—	3
Повторение		6	7
Повторение изученного материала		5	6
Итоговая контрольная работа		1	1
9 класс			
Глава 1. Неравенства		31	36
§ 1. Линейные неравенства с одним неизвестным		9	10
1.1	Неравенства первой степени с одним неизвестным	2	2
1.2	Применение графиков к решению неравенств первой степени с одним неизвестным	1	1
1.3	Линейные неравенства с одним неизвестным	3	2
1.4	Системы линейных неравенств с одним неизвестным	3	3
1.5*	Неравенства, содержащие неизвестное под знаком модуля	—	2

Распознавать неравенства первой степени с одним неизвестным. Распознавать линейные неравенства. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств. [Решать неравенства, содержащие неизвестное под знаком модуля.]
 Распознавать неравенства второй степени с одним неизвестным, решать их с использованием графика квадратичной функции или с помощью определения знаков квадратного трёхчлена на интервалах.
 [Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами.]

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
§ 2. Неравенства второй степени с одним неизвестным		11	11	Решать рациональные неравенства и их системы методом интервалов. [Решать рациональные неравенства и их системы с помощью замены неизвестного. Вычислять производные линейных и квадратичных функций. Доказывать числовые неравенства.]
2.1	Понятие неравенства второй степени с одним неизвестным	1	1	
2.2	Неравенства второй степени с положительным дискриминантом	3	3	
2.3	Неравенства второй степени с дискриминантом, равным нулю	2	2	
2.4	Неравенства второй степени с отрицательным дискриминантом	2	2	
2.5	Неравенства, сводящиеся к неравенствам второй степени	2	2	
	Контрольная работа № 1	1	1	
§ 3. Рациональные неравенства		11	11	
3.1	Метод интервалов	3	3	
3.2	Решение рациональных неравенств	2	2	
3.3	Системы рациональных неравенств	2	2	
3.4	Нестрогие неравенства	3	2	
3.5*	Замена неизвестного при решении неравенств	—	1	
	Контрольная работа № 2	1	1	

Дополнения к главе 1		—	4
1	Доказательство числовых неравенств	—	2
2	Производные линейной и квадратичной функций	—	2
Глава 2. Степень числа		15	24
§ 4. Функция $y = x^n$		3	3
4.1	Свойства и график функции $y = x^n, x \geq 0$	1	1
4.2	Свойства и графики функций $y = x^{2m}$ и $y = x^{2m+1}$	2	2
§ 5. Корень степени n		12	17
5.1	Понятие корня степени n	2	2
5.2	Корни чётной и нечётной степеней	3	3
5.3	Арифметический корень степени n	3	2
5.4	Свойства корня степени n	3	3
5.5	Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	—	2
5.6*	Корень степени n из натурального числа	—	2
5.7*	Иррациональные уравнения Контрольная работа №3	— 1	2 1
Дополнения к главе 2		—	4
1	Понятие степени с рациональным показателем	—	2
2	Свойства степени с рациональным показателем	—	2

Формулировать свойства функции $y = x^n$ с иллюстрацией их на графике. Формулировать определение корня степени n из числа, определять знак $\sqrt[n]{a}$ — корня степени n из числа, использовать свойства корней для решения задач. Находить значения корней, используя таблицы, калькулятор. [Знать, что корень степени n из числа, не являющегося степенью n натурального числа, число иррациональное, доказывать иррациональность корней в несложных случаях.]

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 3. Последовательности		18	22	Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n -го члена или рекуррентной формулой. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.
§ 6. Числовые последовательности и их свойства		4	4	
6.1	Понятие числовой последовательности	2	2	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов этих прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
6.2	Свойства числовых последовательностей	2	2	
§ 7. Арифметическая прогрессия		7	7	
7.1	Понятие арифметической прогрессии	3	3	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов этих прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
7.2	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	3	3	
	Контрольная работа № 4	1	1	
§ 8. Геометрическая прогрессия		7	9	
8.1	Понятие геометрической прогрессии	3	3	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов этих прогрессий; решать задачи с использованием этих формул. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
8.2	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	3	3	
8.3*	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	—	2	
	Контрольная работа № 5	1	1	

Дополнения к главе 3		—	2
	Метод математической индукции	—	2
Глава 4. Тригонометрические формулы		—	22
§ 9*. Угол и его мера		—	5
9.1*	Понятие угла	—	1
9.2*	Градусная мера угла	—	2
9.3*	Радианная мера угла	—	2
§ 10*. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла		—	6
10.1*	Определение синуса и косинуса угла	—	2
10.2*	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	—	2
10.3*	Тангенс и котангенс угла	—	2
Дополнения к главе 4		—	11
1	Косинус разности и косинус суммы двух углов	—	2
2	Формулы для дополнительных углов	—	1
3	Синус суммы и синус разности двух углов	—	2
4	Сумма и разность синусов и косинусов	—	2
5	Формулы для двойных и половинных углов	—	2
6	Произведение синусов и косинусов	—	1
	Контрольная работа № 6	—	1

[Уметь выражать величины углов в градусной и радианной мерах, переводить величины углов из одной меры в другую. Знать табличные значения тригонометрических функций для углов первой четверти, применять свойства тригонометрических функций и основные формулы для них при решении задач. Знать формулы косинуса и синуса разности и суммы двух углов, формулы для дополнительных углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных, половинных углов, для произведения синусов и косинусов. Применять эти формулы для решения задач.]

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 5. Элементы приближённых вычислений, статистики, комбинаторики и теории вероятностей				
§ 11. Приближения чисел		4	5	Использовать разные формы записи приближённых значений; делать выводы о точности приближения по их записи. Выполнять вычисления с рациональными дробями. Округлять натуральные числа и десятичные дроби. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений. [Приводить содержательные примеры использования средних значений для описания данных.] Решать задачи на перебор всех вариантов, используя комбинаторные правила, формулы перестановок, размещений, сочетаний. Находить вероятность случайных событий, суммы, произведения событий
11.1	Абсолютная погрешность приближения	1	1	
11.2	Относительная погрешность приближения	1	1	
11.3*	Приближение суммы и разности	1	1	
11.4*	Приближение произведения и частного	1	1	
11.5*	Приближённые вычисления и калькулятор	—	1	
§ 12. Описательная статистика		2	2	
12.1	Способы представления числовых данных	1	1	
12.2	Характеристики числовых данных	1	1	
§ 13. Комбинаторика		5	5	
13.1	Задачи на перебор всех возможных вариантов	1	1	
13.2	Комбинаторные правила	1	1	
13.3	Перестановки	1	1	

13.4	Размещения	1	1	1
13.5	Сочетания	1	1	1
§ 14. Введение в теорию вероятностей		8	8	8
14.1	Случайные события	2	2	2
14.2	Вероятность случайного события	2	2	2
14.3	Сумма, произведение и разность случайных событий	1	1	1
14.4	Несовместные события. Независимые события	1	1	1
14.5	Частота случайных событий	1	1	1
	Контрольная работа № 7	1	1	1
Дополнения к главе 5		—	—	1
	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля	—	—	—
Повторение курса 7—9 классов		19	19	11
	Повторение	18	18	10
	Итоговая контрольная работа № 8	1	1	1

Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, И. Е. Феоктистов.
«Алгебра. 7 класс. Углублённый уровень», «Алгебра. 8 класс.
Углублённый уровень», «Алгебра. 9 класс. Углублённый уровень»

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
7 класс				
	Повторение материала 5—6 классов	6	—	Знать названия компонентов сложения, вычитания, умножения и деления. Уметь выполнять действия с натуральными числами, с десятичными дробями; умножать и делить на 10, 100, 1000, 0,1, 0,01, 0,001 и т. д.; выполнять действия с целыми числами. Знать основное свойство дроби, основное свойство пропорции. Уметь сокращать дроби; приводить дроби к новому знаменателю; выполнять арифметические действия с обыкновенными дробями; представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и наоборот. Знать определение процента. Уметь решать три вида задач на проценты одним из трёх способов. Знать терминологию, связанную с координатной плоскостью и координатной прямой. Уметь строить точку на координатной прямой (плоскости) по её координатам; называть координаты точки на координатной прямой (в координатной плоскости). Знать определение модуля числа.

				Уметь находить модуль числа; решать простейшие уравнения с модулем
Глава 1. Выражение и множество его значений		15	13	Уметь употреблять термины <i>множество, пустое множество, элемент множества</i> ; использовать обозначения основных числовых множеств N, Z, Q , пу-стого множества, знака принадлежности. Уметь за-давать множество перечислением его элементов и с помощью характеристического свойства. Знать, что множества бывают конечными и бесконечными. Знать определение подмножества; понимать смысл термина <i>собственное подмножество данного мно-жества</i> . Уметь изображать множества с помощью кругов Эйлера; использовать символ \subset (включение одного множества в другое). Знать, что называют числовым выражением, значе-нием выражения; когда числовое выражение имеет смысл. Уметь находить значение числового выраже-ния; сравнивать рациональные числа; использовать двойные неравенства. Знать, что такое <i>статисти-ческая выборка, варианта выборки, объём и раз-мах выборки, частота вариантов, ряд данных, сред-ние показатели статистической выборки (среднее арифметическое, мода, медиана)</i> . Уметь находить средние показатели выборки, её объём и размах. Знать определение области определения выраже-ния с одной переменной. Уметь находить значение выражения с переменными и область определения дробей с одной переменной в знаменателе
1	Множества	5	5	
2	Числовые выражения и выражения с переменными Контрольная работа № 1	9 1	7 1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 2. Одночлены				
3	Степень с натуральным показателем	7	15	Знать определение степени с натуральным показателем. Знать, что любая степень положительного числа есть число положительное, чётная степень отрицательного числа — число положительное, нечётная степень отрицательного числа — число отрицательное. Уметь преобразовывать степень в произведение одинаковых множителей и наоборот; находить значения выражений, содержащих степени. Знать основное свойство степени, правило умножения и правило деления степеней с одинаковыми основаниями, определение степени с нулевым показателем. Уметь доказывать свойства степеней; выполнять преобразования степеней с использованием правил умножения и деления степеней. Уметь отличать одночлен от выражения, не являющегося одночленом; преобразовывать одночлены в одночлены стандартного вида; находить степень одночлена. Знать и уметь доказывать правила возведения в степень произведения, степени и дроби. Выполнять преобразования выражений с применением этих правил; возведение одночлена в степень. Знать определение тождества, выражений, тождественно равных на общей области допустимых
4	Контрольная работа № 2	9	7	
		1	1	

				<p>значений переменной. Знать, что такое тождественные преобразования. Уметь обосновывать тождественное равенство выражений на основе свойств и законов действий с рациональными числами</p>
	<p>Глава 3. Многочлены</p>	<p>19</p>	<p>5 Многочлен и его стандартный вид 6 Сумма, разность и произведение многочленов Контрольная работа № 3</p>	<p>Знать определение многочлена. Уметь выделять многочлены из различных выражений; вычислять значение многочлена с одной или несколькими переменными. Знать определения степени многочлена, равных многочленов, многочлена с одной переменной и сопутствующих терминов (старший коэффициент, свободный коэффициент, нуль-многочлен). Понимать смысл терминов <i>подобные члены многочлена, приведение подобных слагаемых, многочлен стандартного вида</i>. Уметь приводить многочлен к стандартному виду; определять степень многочлена; применять определение равных многочленов.</p>
				<p>Знать, что сумма и разность многочленов всегда можно представить в виде многочлена. Уметь раскрывать скобки и находить сумму и разность многочленов. Уметь заключать в скобки как весь многочлен, так и его часть. Знать правило умножения одночлена на многочлен. Уметь преобразовывать произведение одночлена и многочлена в многочлен стандартного вида. Знать правило умножения многочленов. Уметь применять правило умножения многочленов для преобразования произведения многочленов в многочлен</p>

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
Глава 4. Уравнения		18	16	Знать определения корня уравнения, области определения уравнения, равносильных уравнений; свойства уравнений, позволяющие переходить от данного уравнения к равносильному уравнению. Знать, что значит решить уравнение. Уметь объяснять, что является уравнением с одной переменной, является ли данное число корнем данного уравнения. Знать определение линейного уравнения с одной переменной; что линейное уравнение может иметь один корень, бесконечное множество корней или не иметь корней. Уметь решать линейные уравнения. Уметь решать уравнения, сводящиеся к линейным, используя равносильные уравнения или совокупности линейных уравнений. Уметь решать текстовые задачи при помощи уравнений, сводящихся к линейным
7	Уравнение с одной переменной	5	5	
8	Решение уравнений и задач Контрольная работа № 4	12	10	
Глава 5. Разложение многочленов на множители		13	10	Уметь выносить множитель за скобки; делать проверку разложения на множители. Уметь раскладывать на множители способом группировки многочлены, содержащие 4 или 6 членов, квадратный трёхчлен.
9	Способы разложения многочлена на множители	5	5	

10	<p>Применение разложения многочлена на множители</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	7	4	<p>Уметь рационализировать вычисления; доказывать тождества; решать задачи на делимость с помощью разложения на множители. Знать условие равенства произведения нескольких множителей нулю. Уметь решать уравнения разложением на множители и уравнения, левая часть которых представлена в виде произведения</p>
Глава 6. Формулы сокращённого умножения		28	26	<p>Знать вывод и формулировку тождеств $(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$ и $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$.</p> <p>Уметь применять это тождество для разложения многочлена на множители, рационализации вычислений, решения уравнений и тождественных преобразований.</p> <p>Знать формулировки и уметь вывести тождества для квадрата суммы и квадрата разности двух выражений. Применять тождества для приведения многочленов к стандартному виду, рационализации вычислений. Уметь представлять (если это возможно) квадратный трёхчлен в виде квадрата двучлена для решения уравнений, рационализации вычислений и тождественных преобразований выражений.</p> <p>Знать определение квадратного трёхчлена, названия коэффициентов квадратного трёхчлена. Уметь выделять из квадратного трёхчлена квадрат двучлена и использовать это умение для разложения квадратного трёхчлена на множители (если это возможно) или исследования знака квадратного трёхчлена. Знать формулу для квадрата суммы трёх</p>
11	Разность квадратов	7	7	
12	Квадрат суммы и квадрат разности	8	8	
13	Куб суммы и куб разности. Сумма и разность кубов	12	10	
	Контрольная работа № 6	1	1	

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>и четырёх слагаемых. Уметь представлять в виде многочлена стандартного вида квадрат суммы трёх или четырёх слагаемых, многочлен в виде квадрата суммы трёх слагаемых (если это представление возможно).</p> <p>Знать формулы куба суммы и куба разности. Уметь применять эти тождества для представления куба двучлена в виде многочлена стандартного вида.</p> <p>Знать формулы для разложения на множители суммы кубов и разности кубов двух выражений. Уметь применять тождества как в одну, так и в другую сторону. Знать формулы для разложения на множители разности и суммы n-х степеней. Уметь использовать соответствующие тождества для разложения на множители и для доказательства тождеств; доказывать, что сумму n-х степеней с чётным показателем степени нельзя представить в виде произведения двух множителей, один из которых равен сумме первых степеней данных выражений. Уметь применять различные способы разложения многочленов на множители (вынесение за скобки общего множителя, способ группировки и тождества, обратные формулам сокращённого умножения)</p>

Глава 7. Функции		21	19
14	Функции и их графики	6	6
15	Линейная функция	8	8
16	Степенная функция с натуральным показателем	6	4
	Контрольная работа № 7	1	1

Знать определения функции, числовой функции; способы задания функций. Уметь правильно употреблять термины *независимая переменная, аргумент, значение аргумента, область определения функции, зависимость переменная, функция, значение функции, область значений функции*. Уметь использовать функциональную символику; находить значение функции, соответствующее данному значению аргумента, по данному значению функции находить соответствующее ему значение аргумента. Уметь находить область определения некоторых функций. Знать определение графика функции. Уметь строить по точкам графики функций, заданных аналитически или таблицей. Уметь с помощью графика функции находить значение функции, соответствующее данному значению аргумента, и по данному значению функции находить соответствующее ему значение аргумента, называть область определения и область значений некоторых функций. Уметь изображать столбчатые и круговые диаграммы, полигоны по заданным статистическим данным. Уметь «читать» статистические данные, представленные графически.

Знать определение прямой пропорциональности. Знать, что графиком прямой пропорциональности является прямая, проходящая через начало координат. Уметь находить значения функции по данным значениям аргумента и наоборот, используя формулу, задающую прямую пропорциональность, или

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>с помощью графика; строить график прямой пропорциональности; записывать формулу, задающую прямую пропорциональность, если дана пара точек, принадлежащих графику. Знать определение линейной функции; что является графиком линейной функции. Уметь находить значения линейной функции по данным значениям аргумента и наоборот, используя формулу или с помощью графика; строить график линейной функции. Знать геометрический смысл коэффициентов k и b линейной функции $y = kx + b$, условие параллельности графиков линейных функций. Уметь находить координаты точки пересечения графиков двух линейных функций; строить аппроксимирующую прямую для ряда данных.</p> <p>Знать определение степенной функции; свойства степенных функций с чётным показателем. Уметь строить график степенной функции $y = x^2$. Знать определитель, в том числе функции $y = x^2$. Знать определение степенной функции с нечётным показателем и её свойства. Знать, что график функции $y = x^3$ называется кубической параболой. Уметь строить график функции вида $y = x^{2n-1}$, где $n \in \mathbf{N}$</p>

Глава 8. Системы линейных уравнений		25	22
17	Линейные уравнения с двумя переменными	7	7
18	Системы линейных уравнений и способы их решения Контрольная работа № 8	17 1	14 1

Знать определения решения уравнения с двумя переменными, равносильных уравнений; свойства уравнений с двумя переменными, позволяющие из одного уравнения получить другое уравнение, ему равносильное. Уметь определять, является ли данная пара чисел решением уравнения с двумя переменными. Уметь из простейших уравнений с двумя переменными выразить одну переменную через другую. Знать определения графика уравнения с двумя переменными, линейного уравнения; что является графиком линейного уравнения. Уметь определять, принадлежит ли данная точка графику данного уравнения. Уметь распознавать линейные уравнения и строить их графики. Знать, что называют решением уравнения в целых числах. Уметь доказывать, что линейное уравнение, левая часть которого делится на натуральное число n , а правая не делится на это число, не имеет решений в целых числах. Уметь находить множество целочисленных решений линейного уравнения.

Знать, что называется решением системы двух уравнений с двумя неизвестными, и уметь определять, является ли данная пара чисел решением такой системы. Уметь находить число решений системы и приближённые решения системы двух уравнений графическим способом. Знать, какие системы являются равносильными. Уметь из одного уравнения системы выразить одну из переменных. Уметь решать системы уравнений способами подстановки

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				и сложения; текстовые задачи с помощью систем уравнений. Знать определения линейного уравнения с тремя переменными, решения линейного уравнения с тремя переменными и системы линейных уравнений с тремя переменными. Уметь решать системы трёх линейных уравнений с тремя переменными способами подстановки и сложения
Итоговое повторение		8	1	
Итоговая контрольная работа		1	1	
8 класс				
	Повторение материала 7 класса	6	—	Уметь выполнять действия с одночленами и многочленами; применять формулы сокращённого умножения. Знать различные приёмы разложения на множители (вынесение за скобку общего множителя, способ группировки, применение формул сокращённого умножения). Решать уравнения разложением на множители. Знать понятия функции и уравнения с двумя переменными. Уметь строить графики известных функций и линейных уравнений. Знать способы решения систем линейных уравнений (графический и способы сложения и подстановки)

Глава 1 . Дроби		23	20
1	Дроби и их свойства	5	5
2	Сумма и разность дробей	6	6
3	Произведение и частное дробей	11	8
	Контрольная работа № 1	1	1

Знать определения числовой дроби, дроби, содержащей переменную, рационального выражения, целого рационального выражения, дробного рационального выражения. Знать условие равенства дроби нулю. Уметь находить область допустимых значений переменной рационального выражения, значения переменной, при которых дробь равна нулю, целые значения переменной, при которых дробь принимает целые значения. Знать основное свойство дроби, свойство дроби, у которой изменён знак числителя (знаменателя). Уметь доказывать основное свойство дроби и применять его для приведения дробей к новому знаменателю, для сокращения дробей, для приведения дроби к дроби, числитель и знаменатель которой — многочлены с целыми коэффициентами. Уметь находить значение дроби с использованием однородности многочленов, записанных в числителе и знаменателе. Знать, что сумму (разность) двух дробей всегда можно представить в виде дроби. Знать и уметь доказывать правила сложения (вычитания) дробей с одинаковыми и разными знаменателями. Уметь выполнять преобразование суммы дробей в дробь; находить наименьший общий знаменатель дробей. Знать, что любую дробь можно представить в виде суммы двух или более дробей не единственным способом. Знать определение правильной дроби. Уметь представлять дробь в виде суммы двух или более дробей, используя при этом метод дополнения

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				числителя, метод неопределённых коэффициентов или деление многочлена на многочлен уголком; выделять целую часть из алгебраической дроби. Знать и уметь доказывать правила умножения дробей, возведения дроби в степень с натуральным показателем, деления дробей. Уметь их применять для преобразования в дробь произведения двух или нескольких дробей, выражений, содержащих степень дроби, частного двух дробей. Знать определение рациональной дроби и то, что сумму, разность, произведение, частное и степень рациональных дробей можно представить в виде рациональной дроби, т. е. в виде рационального выражения. Уметь упрощать рациональные выражения. Знать порядок действий при выполнении нескольких действий с дробями
Глава 2. Целые числа. Делимость чисел		21	18	
4	Множество натуральных и множества целых чисел	5	5	Знать определения пересечения, объединения и разности двух множеств; соответствующие обозначения. Уметь доказывать формулу для вычисления числа элементов объединения двух множеств по числу элементов каждого из них и числу элементов пересечения этих множеств; находить пересечение и объединение двух множеств, заданных пере-
5	Делимость чисел	15	12	
	Контрольная работа № 2	1	1	

числением (формулы включений и исключений).
Знать, что для сравнения числа элементов бесконечных множеств применяется взаимно однозначное соответствие. Уметь объяснять смысл термина *взаимно однозначное соответствие* на простейших примерах. Уметь строить взаимно однозначные соответствия между числовыми множествами и множествами точек, задающих определённые геометрические фигуры. Знать, что множество натуральных чисел ограничено снизу и не ограничено сверху, замкнуто относительно сложения и умножения. Знать, что множество целых чисел не ограничено, замкнуто относительно операций сложения, умножения и вычитания. Уметь объяснять, какие множества называются замкнутыми относительно данной операции; давать определение счётного множества.

Знать определение делимости целого числа a на целое и отличное от нуля число b ; свойства делимости. Уметь доказывать свойства делимости, используя определение делимости; применять термины *а делится на b* , *а кратно b* , b — *делитель a* ; применять свойства делимости для решения задач. Знать и уметь доказывать свойства делимости суммы и произведения. Уметь применять эти свойства при решении задач. Знать определение остатка от деления целого числа a на натуральное число b , формулировку теоремы о единственности неполного частного и остатка. Уметь формулировать принцип

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>Дирихле, находить неполное частное и остаток при делении целого числа на натуральное. Уметь применять алгоритм Евклида для нахождения НОД ($a; b$). Знать два определения сравнений по модулю n; уметь доказывать свойства сравнений. Знать правила арифметики остатков, уметь применять эти правила для вычисления остатков и решения других задач. Знать формулировки признаков делимости на 2, 5, 4, 25, 3, 9 и 11. Уметь доказывать эти признаки, а также применять их для решения задач. Знать определения простых и составных чисел. Знать и уметь доказывать теорему о бесконечности простых чисел. Знать формулировку основной теоремы арифметики. Уметь выяснять, является ли данное число простым или составным</p>
		29	24	<p>Знать определение рационального числа; свойства множества рациональных чисел; что любое рациональное число можно представить в виде десятичной дроби и наоборот. Уметь записывать любое рациональное число в виде обыкновенной дроби с целым числителем и натуральным знаменателем; обращать обыкновенную дробь в бесконечную</p>
	Глава 3. Действительные числа. Квадратный корень	29	24	
6	Множество рациональных и множество действительных чисел	10	8	
7	Арифметический квадратный корень. Функция $y = \sqrt{x}$	6	6	

8	<p>Свойства арифметического квадратного корня</p> <p>Контрольная работа № 3</p>	12	9	<p>десятичную периодическую дробь и наоборот. Использовать обозначение множества рациональных чисел \mathbb{Q}. Знать, что существуют числа, не относящиеся к рациональным числам (иррациональные числа), что диагональ квадрата не соизмерима с его стороной. Знать, что иррациональные и рациональные числа составляют множество действительных чисел. Уметь приводить примеры иррациональных чисел. Знать названия и обозначения числовых промежутков (интервал, полуинтервал, отрезок, луч, открытый луч, числовая прямая). Уметь записывать числовые промежутки по данному неравенству или по его геометрической интерпретации и наоборот, данный числовой промежуток задавать с помощью неравенства или его геометрической интерпретации. Знать, что для наглядности представления статистических данных используется разбиение ряда данных на интервалы одинаковой длины. Уметь представлять статистические данные в виде интервального ряда данных; использовать соответствующую терминологию. Знать определения абсолютной и относительной погрешности приближённого значения, а также понимать, что является точностью приближения. Уметь находить абсолютную и относительную погрешность приближённого значения.</p> <p>Знать определения квадратного корня, арифметического квадратного корня; следствии из определения арифметического квадратного корня.</p>
---	---	----	---	---

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>Знать, что выражение \sqrt{a} имеет смысл при любом неотрицательном значении a. Уметь решать уравнения вида $x^2 = a$. Уметь вычислять арифметический квадратный корень из неотрицательного числа, являющегося квадратом какого-либо рационального числа. Уметь решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = b$. Знать и уметь доказывать теорему о сравнении арифметических квадратных корней из двух неотрицательных чисел. Уметь использовать теорему для сравнения чисел; находить значение арифметических квадратных корней с заданной точностью. Знать определение стандартного отклонения и использовать его для вычисления классической характеристики разброса статистических данных. Знать и уметь использовать свойства среднего арифметического, дисперсии и стандартного отклонения ряда данных, каждая варианта которого увеличена на данное число или в несколько раз. Знать свойства функции $y = \sqrt{x}$; уметь построить её график. Уметь с помощью графика решать уравнения вида $\sqrt{x} = a$. Знать, что график функции $y = \sqrt{x}$ симметричен графику функции $y = x^2$, где $x \geq 0$, относительно прямой $y = x$.</p>

				Знать формулировки и доказательства теорем о корне из произведения, дроби и степени. Уметь применять тождество $\sqrt{x^2} = x $. Уметь выносить множитель из-под знака корня; вносить неотрицательный множитель под знак корня; избавляться от иррациональности в знаменателе дроби; применять свойства арифметических квадратных корней для преобразования выражений, содержащих радикалы. Понимать, какие выражения называются двойными (сложными) радикалами. Знать формулу упрощения сложного радикала. Уметь при преобразовании сложных радикалов освобождаться от внешнего корня одним из трёх способов (по формуле, выделением полного квадрата или методом неопределённых коэффициентов)
				Знать определения квадратного уравнения, неполного квадратного уравнения. Уметь называть коэффициенты квадратного уравнения. Знать основную формулу корней квадратного уравнения, формулу корней квадратного уравнения со вторым чётным коэффициентом, уметь их вывести. Уметь решать квадратные уравнения с помощью формул. Знать определение биквадратного уравнения. Уметь решать биквадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, заменой переменной. Уметь составлять уравнение по условию задачи. Уметь определять, соответствуют ли найденные корни уравнения условию задачи.
		32	29	
Глава 4. Квадратные уравнения				
9	Квадратное уравнение и его корни	13	13	
10	Свойства корней квадратного уравнения	8	8	
11	Дробно-рациональные уравнения	10	7	
	Контрольная работа № 4	1	1	

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>Знать определение приведённого квадратного уравнения, формулировку теоремы Виета и уметь её доказывать. Уметь с помощью теоремы Виета определять знаки корней квадратного уравнения; составлять квадратное уравнение по его корням. Знать определение симметрических многочленов от двух переменных и уметь определять, является ли данное выражение с двумя переменными симметрическим. Знать, что любой симметрический многочлен можно выразить через элементарные симметрические многочлены $x + y$ и xy. Уметь находить значение симметрических (относительно корней данного квадратного уравнения) многочленов, используя теорему Виета. Знать определение корня квадратного трёхчлена. Знать и уметь доказывать теорему о разложении квадратного трёхчлена на множители; что квадратный трёхчлен с отрицательным дискриминантом нельзя разложить на линейные множители. Уметь представлять квадратный трёхчлен с положительным дискриминантом в виде произведения.</p> <p>Знать, какие уравнения называются дробно-рациональными. Знать и уметь применять алгоритм решения дробно-рациональных уравнений. Уметь</p>

				составлять уравнение по условию задачи. Уметь определять, соответствуют ли найденные корни уравнения условию задачи
Глава 5. Неравенства				
12	Числовые неравенства и неравенства с переменными	8	23	20
13	Решение неравенств с одной переменной и их систем Контрольная работа № 5	14	1	8 11 1
<p>Знать определения понятий $a > b$, $a < b$, $a = b$, геометрическую интерпретацию понятий <i>меньше</i> и <i>больше</i>. Уметь сравнивать два числа, зная их разность. Знать формулировки свойств неравенств, уметь их доказывать и применять для обоснования следования одного неравенства из другого. Уметь на основании свойств отношений <i>меньше</i> и <i>больше</i> сравнивать значения выражений, содержащих одну или несколько переменных, если известны границы значений этих переменных. Уметь доказывать неравенства путём сравнения с нулём разности правой и левой частей неравенства и с использованием неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим положительных чисел. Знать определения решения неравенства, равносильных неравенств; правила перехода от одного неравенства к другому, ему равносильному; определить области определения неравенства. Уметь решать линейные неравенства с одной переменной; показывать множество решений неравенства на координатной прямой. Знать определение решения системы неравенств с двумя переменными и то, что решение системы является пересечением множества решений входящих в систему неравенств. Уметь решать системы, составленные из двух линейных неравенств, в том числе двойные неравенства.</p>				

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				Знать определение решения совокупности неравенств с двумя переменными и то, что решение совокупности является объединением множества решений входящих в совокупность неравенств. Уметь решать совокупности линейных неравенств с одной переменной. Знать геометрический смысл модуля числа. Уметь решать простейшие неравенства, держащие переменную под знаком модуля
Глава 6. Степень с целым показателем		12	9	Знать определение степени с целым отрицательным показателем. Уметь представлять степень с целым отрицательным показателем в виде дроби и наоборот. Знать, что при $a > 0$ значение выражения a^n положительно при любом целом n ; что при $a < 0$ значение выражения a^n положительно при чётном n и отрицательно при нечётном значении n . Знать свойства степени с целым показателем и уметь применять их для преобразования выражений. Знать, что такое рациональное выражение. Уметь преобразовывать выражения, содержащие степени с целыми показателями, используя определение и свойства степени с целым показателем. Знать, что называется стандартным видом числа, значащей частью и порядком числа, записанного в стандартном
14	Степень с целым показателем и её свойства	5	5	
15	Выражения, содержащие степени с целыми показателями Контрольная работа № 6	6 1	3 1	

				виде. Уметь записывать числа в стандартном виде и выполнять над ними арифметические операции
Глава 7. Функции и графики				
16	Преобразование графиков функций	17	14	Знать определения нулей функции, интервалов знакопостоянства. Уметь использовать обозначения области определения и области значений функции; находить нули функции и интервалы знакопостоянства. Уметь из графика функции $y = f(x)$ строить график функции $y = k \cdot f(x)$, где $k \neq 0$ и $k \neq 1$. Знать, как построить график функции $y = k \cdot f(x)$ при $k > 1$, $0 < k < 1$ и $k = -1$. Уметь из графика функции $y = f(x)$ строить графики функций $y = f(x) + n$ и $y = f(x - m)$, где m и n — произвольные числа. Знать свойства функций $y = x^{-1}$ и $y = x^{-2}$. Уметь строить графики этих функций; сравнивать значения функций при заданных значениях аргумента. Знать, что график функции $y = x^{-1}$ называется гиперболой, состоящей из двух ветвей. Знать определения асимптоты графика функции $y = f(x)$, обратной пропорциональности; свойства обратной пропорциональности. Уметь устанавливать на основе определения, является ли функция обратной пропорциональностью. Уметь строить график обратной пропорциональности. Знать определение дробно-линейной функции; что графиком дробно-линейной функции является гиперболой. Уметь строить график дробно-линейной функции
17	Свойства и графики некоторых функций	6	6	
	Контрольная работа № 7	10	7	
		1	1	
Итоговое повторение				
	Итоговая контрольная работа	5	1	
		2	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
9 класс				
Глава 1. Функции, их свойства и графики		24	22	Знать определения возрастающей (убывающей) функции, монотонной функции. Знать и уметь доказывать теоремы о монотонности основных функций (линейной, обратной пропорциональности, степенной функции с натуральным показателем, функции $y = \sqrt{x}$, функции $y = x $). Уметь доказывать возрастание (убывание) функции на заданном промежутке. Знать и уметь применять обозначение возрастающей (убывающей) на данном множестве функции. Знать, что такое целая часть числа, дробная часть числа. Знать, что монотонная функция принимает каждое своё значение только при одном значении аргумента, и уметь применять это свойство при решении уравнений. Понимать смысл термина <i>сложная функция (композиция двух функций)</i> . Знать свойства монотонных функций и уметь применять эти свойства для исследования функций на возрастание-убывание. Знать определение чётных и нечётных функций, уметь доказывать чётность или нечётность функции, заданной формулой. Знать и уметь доказывать свойства графиков чётных и нечётных функций. Уметь применять эти
1	Свойства функций	12	11	
2	Квадратичная функция	5	5	
3	Преобразование графиков функций Контрольная работа № 1	6 1	5 1	

свойства для исследования функции на чётность-нечётность. Знать определение ограниченной снизу, ограниченной сверху и ограниченной функций. Уметь определять, является ли данная функция ограниченной. Уметь находить область значений некоторых функций.

Знать определения целой рациональной функции, квадратичной функции. Знать, что графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$ есть образы параболы $y = ax^2$, полученной из графика функции $y = x^2$. Уметь строить графики функций $y = ax^2$, $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$, указывая координаты вершины параболы, её ось симметрии и направление ветвей. Знать, что любую квадратичную функцию $y = ax^2 + bx + c$ можно записать в виде $y = a(x - m)^2 + n$; что графиком любой квадратичной функции является парабола, полученная из параболы $y = ax^2$. Уметь находить координаты вершины параболы, задаваемой квадратичной функцией, находить ось симметрии параболы, точки пересечения параболы с осями координат. Уметь построить график квадратичной функции с помощью движений (параллельного переноса) или по пяти характерным точкам.

Знать, что график функции $y = f(kx)$ можно получить из графика функции $y = f(x)$. Уметь из графика функции $y = f(x)$ строить график функции $y = f(kx)$, где $k \neq 0$ и $k \neq 1$. Знать правила построения графиков функций $y = |f(x)|$ и $y = f(|x|)$ из графика функции $y = f(x)$.

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
	Глава 2. Уравнения и неравенства с одной переменной	29	26	Знать определение целого уравнения с одной переменной, степени целого уравнения с одной переменной. Знать формулировку и доказательство теоремы о целых корнях целого уравнения с целыми коэффициентами. Уметь доказывать, что уравнение не имеет целых корней, или находить эти корни. Знать формулировку и доказательство теоремы о корне многочлена и теоремы Безу; определение симметрических уравнений второй, третьей и четвёртой степеней. Уметь решать целые уравнения степени выше второй разложением на множители, заменой переменной, методом неопределённых коэффициентов, графическим способом. Уметь находить приближённые значения корней с точностью до одного знака после запятой. Уметь применять схему Горнера для вычисления значения многочлена с одной переменной. Уметь записывать формулы Виета для уравнений высших степеней, решать задачи с помощью этих формул для уравнений третьей степени. Уметь записывать элементарные симметрические многочлены третьей степени. Уметь решать дробно-рациональные уравнения как стандартным способом (умножением на общий знаменатель дробей и последующей проверкой корней), так и некоторыми нестандартными способами.
4	Уравнения с одной переменной	9	9	
5	Неравенства с одной переменной	6	6	
6	Уравнения и неравенства с переменной под знаком модуля	6	6	
7	Уравнения с параметрами	7	4	
	Контрольная работа № 2	1	1	

		<p>Знать определение рационального неравенства с одной переменной, целого неравенства с одной переменной, решения неравенства с одной переменной. Уметь решать неравенства второй степени с помощью параболы. Уметь решать неравенства второй и более высоких степеней методом интервалов. Знать определение дробно-рациональных неравенств и уметь их решать методом интервалов. Знать геометрический смысл модуля как расстояния между точками координатной прямой. Уметь решать уравнения с переменной под знаком модуля (графическим способом, заменой переменной, методом промежутков, переходом к совокупности двух систем).</p> <p>Уметь решать неравенства с переменной под знаком модуля наиболее рациональным способом. Уметь объяснять, что значит решить уравнение с параметром, уметь решать целые уравнения с параметром</p>	
		<p align="center">20</p>	<p align="center">19</p>
		<p>Глава 3. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными</p>	
8	Уравнения второй степени с двумя переменными и их системы	11	11
9	Неравенства с двумя переменными и их системы	8	7
	Контрольная работа № 3	1	1

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>решать системы уравнений с двумя переменными, в которых одно из уравнений является однородным уравнением. Уметь решать системы, содержащие симметрические многочлены с двумя переменными, используя замену $x + y = a$, $xy = b$. Уметь составлять систему уравнений по условию задачи.</p> <p>Знать определения решения неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными. Уметь строить график линейного неравенства с двумя переменными и неравенства с двумя переменными степени выше первой. Знать определение решения системы неравенств с двумя переменными. Уметь изображать в координатной плоскости множество решений системы неравенств с двумя переменными и неравенства с двумя переменными, содержащего переменную под знаком модуля</p>
Глава 4. Последовательности		26	19	Знать, что числовая последовательность — это функция натурального аргумента. Уметь изображать члены последовательности на координатной прямой и в координатной плоскости. Уметь по заданной формуле последовательности (формуле n -го члена или рекуррентной формуле) находить член последовательности с заданным номером.
10	Свойства последовательностей	8	4	
11	Арифметическая прогрессия	5	5	
12	Геометрическая прогрессия	6	6	
13	Сходящиеся последовательности	6	3	

Уметь выяснять, является ли данное число членом заданной последовательности. Знать определения возрастающей, убывающей и монотонной последовательностей. Уметь доказывать, что данная последовательность монотонна, и определять характер монотонности. Знать определения последовательности, ограниченной снизу, ограниченной сверху, ограниченной. Уметь доказывать, что данная последовательность является ограниченной. Уметь доказывать утверждения, связанные с натуральными числами, методом математической индукции. Знать определения арифметической и геометрической прогрессий, формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий и их характеристические свойства. Знать, что арифметическая прогрессия есть линейная функция натурального аргумента. Уметь определять, является ли данная последовательность арифметической или геометрической прогрессией. Уметь по двум членам арифметической (геометрической) прогрессии составлять формулу n -го члена этой прогрессии и по формуле n -го члена прогрессии находить любой член прогрессии. Знать формулу суммы n первых членов арифметической (геометрической) прогрессии и уметь её доказывать. Знать определения предела последовательности, сходящейся и расходящейся последовательностей. Знать некоторые свойства последовательностей и уметь находить пределы некоторых последовательностей.

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				Знать определение бесконечно убывающей геометрической прогрессии, формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Уметь представлять бесконечную десятичную периодическую дробь в виде обыкновенной. Иметь представление о числовых рядах и их суммировании, о гармоническом ряде чисел
Глава 5. Степени и корни		18	16	Знать определение функции, обратной данной; что монотонная функция обратима; свойства взаимно обратных функций. Знать определение функции, обратной степенной функции с натуральным показателем. Знать свойства и уметь строить график функции $y = \sqrt[l]{x}$. Уметь вычислять значения функции $y = \sqrt[l]{x}$ при заданных значениях аргумента. Знать определение и свойства арифметического корня l -й степени, степени с рациональным показателем. Уметь применять их для вычислений и упрощения выражений.
14	Взаимно обратные функции	5	4	
15	Корни l -й степени и степени с рациональными показателями	6	6	
16	Иррациональные уравнения и неравенства Контрольная работа № 5	6	5	
		1	1	Знать, какие уравнения называют иррациональными. Уметь их решать одним из пяти способов (по определению арифметического корня, заменой переменной, используя ОДЗ, используя ограниченности функций, входящих в уравнение, и используя монотонности входящих в уравнение функций).

				Знать, какие неравенства называют иррациональными. Уметь решать иррациональные неравенства разными способами
			25	24
Глава 6. Элементы комбинаторики и теории вероятностей				
17	Основы математической логики	9	9	Уметь выделять из данных предложений высказывания и предикаты. Понимать, знать обозначения и использовать кванторы всеобщности и существования для того, чтобы предикат сделать высказыванием. Знать определения отрицания высказывания (предиката), конъюнкции, дизъюнкции и импликации высказываний. Уметь строить отрицания для данных высказываний. Уметь записывать таблицы истинности высказываний и их отрицаний, конъюнкции, дизъюнкции, импликаций. Знать закон отрицания отрицания. Знать и уметь использовать правило отрицания кванторов существования и всеобщности. Уметь строить отрицание для дизъюнкции, для конъюнкции и для импликации. Знать свойства операций над высказываниями, уметь доказывать их с помощью таблицы истинности.
18	Основные понятия и формулы комбинаторики	7	7	Знать, что называют перестановкой, размещением, сочетанием. Понимать, какие задачи являются комбинаторными. Знать, уметь доказывать и использовать формулы числа перестановок из n элементов, числа размещений и сочетаний из n элементов по k . Знать, что число размещений из n элементов по n равно числу перестановок из n элементов, что число всех подмножеств данного множества из n элементов равно 2^n . Знать, уметь доказывать
19	Элементы теории вероятностей	8	7	
	Контрольная работа № 6	1	1	

Номер параграфа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>и использовать формулу $C_n^k = \frac{A_n^k}{P_k}$. Знать, что называют треугольником Паскаля и некоторые свойства его элементов.</p> <p>Понимать, какие события называют случайными, достоверными, невозможными, противоположными; какие исходы называют равновероятными, благоприятными для данного события. Знать классическое и статистическое определения вероятности данного события. Знать, что сумма вероятностей данного события и события, ему противоположного, равна 1. Понимать, какие события называют совместными. Знать, что вероятность появления одного из двух несовместных событий равна сумме вероятностей появления каждого из событий. Понимать, какие события называют независимыми. Знать, что вероятность совместного появления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Знать, что называют испытанием Бернулли. Иметь представление о геометрической вероятности события как об одном из испытаний Бернулли. Уметь вычислять вероятность данного числа успехов в данном числе испытаний Бернулли. Понимать, что такое случайная величина.</p>

				Знать, что распределение случайной величины является биномиальным распределением. Знать определение математического ожидания случайной величины и его свойства. Знать определение дисперсии случайной величины и её основные свойства. Знать определение стандартного отклонения случайной величины. Знать, что среднее арифметическое из большого числа случайных слагаемых мало отличается от математического ожидания этой случайной величины
				Знать, что угол поворота начального радиуса тригонометрической окружности может выражаться любым числом (в градусах). Уметь строить на тригонометрической окружности конечный радиус данного угла поворота; определять, углом какой четверти будет данный угол поворота. Знать определение радиана. Уметь переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Знать основные синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла. Уметь вычислять значения тригонометрических функций углов 0° , 30° , 45° , 60° и 90° . Знать и уметь использовать тригонометрические тождества, связанные с периодичностью тригонометрических функций, тождества, связанные с чётностью и нечётностью тригонометрических функций (без введения соответствующей функциональной терминологии). Знать общие формулы для записи нулей основных тригонометрических функций,
			17	
			26	
		Глава 7. Тригонометрические функции и их свойства		
20	Тригонометрические функции	5	5	
21	Свойства и графики тригонометрических функций	5	5	
22	Основные тригонометрические формулы	6	6	
23	Контрольная работа № 7 Формулы сложения и их следствия	1 9	1 —	

Номер пара-графа	Содержание материала	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		I	II	
				<p>знаки основных тригонометрических функций в координатных четвертях. Знать определения периодических функций и основного периода. Знать, чему равен основной период синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Уметь находить основной период тригонометрических функций вида $y = A \sin(kx + b)$. Уметь строить графики функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Уметь находить нули, интервалы знакопостоянства, промежутки монотонности синуса и косинуса, выяснять, является ли данная функция ограниченной, чётной или нечётной. Уметь выражать тригонометрические функции углов вида $\frac{\pi k}{2} \pm \alpha$, где k — целое число, через угол α с помощью формул приведения. Знать основные тригонометрические тождества, уметь их доказывать и использовать для вычисления значений тригонометрических функций, для упрощения тригонометрических выражений. Уметь выполнять преобразования тригонометрических выражений с помощью определения тригонометрических функций, формул приведения и основных тригонометрических тождеств.</p>

	<p>Знать и уметь доказывать формулы для синуса, косинуса, тангенса и котангенса суммы и разности двух углов. Уметь использовать эти формулы для вычисления значения тригонометрических функций, для упрощения тригонометрических выражений. Знать и уметь доказывать формулы двойного и половинного углов. Уметь применять эти формулы для вычисления значения тригонометрических функций, для упрощения значения тригонометрических выражений. Знать и уметь выводить формулы суммы и разности тригонометрических функций. Уметь применять эти формулы для вычисления значения тригонометрических функций, для упрощения значения тригонометрических выражений</p>	2	3
Резерв			

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСНАЩЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования.
2. *Асмолов А. Г.* Формирование универсальных учебных действий в основной школе. Система заданий / А. Г. Асмолов, О. А. Карабанова. — М.: Просвещение, 2010.
3. *Баврин И. И.* Старинные задачи / И. И. Баврин, Е. А. Фрибус. — М.: Просвещение, 1994.
4. *Пичурин Л. Ф.* За страницами учебника алгебры / Л. Ф. Пичурин. — М.: Просвещение, 1991.
5. *Пойа Дж.* Как решать задачу? / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1991.
6. *Пойа Дж.* Математика и правдоподобные рассуждения / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1975.
7. *Пойа Дж.* Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание / Дж. Пойа. — М.: Просвещение, 1970.
8. *Стройк Д. Я.* Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. — М.: Наука, 1978.
9. *Талызина Н. Ф.* Управление процессом формирования знаний / Н. Ф. Талызина. — М.: МГУ, 1984.
10. *Шуба М. Ю.* Занимательные задания в обучении математике: кн. для учителя / М. Ю. Шуба. — М.: Просвещение, 1994.
11. www.ege.edu.ru. Результаты ЕГЭ. Федеральный институт педагогических измерений; Министерство образования и науки РФ, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки.

Линия учебно-методических комплектов авторов Ю. М. Колягина и др.

1. Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
2. Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2013—2017.
3. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
4. Алгебра. Рабочая тетрадь. 7 класс. В 2 ч. / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
5. Алгебра. Рабочая тетрадь. 8 класс. В 2 ч. / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
6. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Рабочая тетрадь. 9 класс / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова. — М.: Просвещение, 2017.
7. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова. — М.: Просвещение, 2017.
8. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин. — М.: Просвещение, 2017.
9. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс / М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин. — М.: Просвещение, 2017.
10. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Тематические тесты. 7 класс / М. В. Ткачёва. — М.: Просвещение, 2017.

11. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Тематические тесты. 8 класс / М. В. Ткачёва. — М.: Просвещение, 2017.
12. *Ткачёва М. В.* Алгебра. Тематические тесты. 9 класс / М. В. Ткачёва. — М.: Просвещение, 2017.
13. Алгебра. Методические рекомендации. 7 класс / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2017.
14. Алгебра. Методические рекомендации. 8 класс / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2017.
15. Алгебра. Методические рекомендации. 9 класс / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др. — М.: Просвещение, 2017.

**Линия учебно-методических комплектов
авторов Г. В. Дорофеева и др.**

1. Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. — М.: Просвещение, 2013—2017.
2. Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
3. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
4. *Минаева С. С.* Алгебра. Рабочая тетрадь. 7 класс / С. С. Минаева, Л. О. Рослова. — М.: Просвещение, 2014—2017.
5. *Минаева С. С.* Алгебра. Рабочая тетрадь. 8 класс. В 2 ч. / С. С. Минаева, Л. О. Рослова. — М.: Просвещение, 2014—2017.
6. *Минаева С. С.* Алгебра. Рабочая тетрадь. 9 класс. В 2 ч. / С. С. Минаева, Л. О. Рослова. — М.: Просвещение, 2011—2017.
7. *Евстафьева Л. П.* Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс / Л. П. Евстафьева, А. П. Карп. — М.: Просвещение, 2013—2017.
8. *Евстафьева Л. П.* Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / Л. П. Евстафьева, А. П. Карп. — М.: Просвещение, 2013—2017.
9. *Евстафьева Л. П.* Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс / Л. П. Евстафьева, А. П. Карп. — М.: Просвещение, 2013—2017.
10. Алгебра. Тематические тесты. 7 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
11. Алгебра. Тематические тесты. 8 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
12. Алгебра. Тематические тесты. 9 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2014—2017.
13. Алгебра. Контрольные работы. 7 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2016.
14. Алгебра. Контрольные работы. 8 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2016.
15. Алгебра. Контрольные работы. 9 класс / Л. В. Кузнецова, С. С. Минаева, Л. О. Рослова и др. — М.: Просвещение, 2016—2017.
16. Алгебра. Методические рекомендации. 7 класс / С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова и др. — М.: Просвещение, 2017 (размещены на сайте издательства www.prosv.ru).
17. Алгебра. Методические рекомендации. 8 класс / С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова и др. — М.: Просвещение, 2017 (размещены на сайте издательства www.prosv.ru).

18. Алгебра. Методические рекомендации. 9 класс / С. Б. Суворова, Е. А. Бунимович, Л. В. Кузнецова и др. — М.: Просвещение, 2017 (размещены на сайте издательства www.prosv.ru).

**Линия учебно-методических комплектов
авторов А. Г. Мордковича и др.**

1. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 7 класс. Ч. 1. Учеб. / А. Г. Мордкович. — М.: Мнемозина, 2013.
2. Алгебра. 7 класс. Ч. 2: задачник / А. Г. Мордкович и др. — М.: Мнемозина, 2013.
3. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 7 класс: пособие для учителя / А. Г. Мордкович. — М.: Мнемозина, 2013.
4. *Александрова Л. А.* Алгебра. 7 класс: контрольные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
5. *Александрова Л. А.* Алгебра. 7 класс: самостоятельные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
6. *Александрова Л. А.* Алгебра. 7 класс: проверочные работы в новой форме / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
7. *Тульчинская Е. Е.* Алгебра. 7 класс: блицопрос / Е. Е. Тульчинская. — М.: Мнемозина, 2013.
8. *Зубарева И. И.* Алгебра. 7 класс. Рабочая тетрадь. В 2 ч. / И. И. Зубарева, М. С. Мильштейн. — М.: Мнемозина, 2013.
9. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 8 класс. Ч. 1: учебник / А. Г. Мордкович. — М.: Мнемозина, 2013.
10. Алгебра. 8 класс. Ч. 2: задачник / А. Г. Мордкович и др. — М.: Мнемозина, 2013.
11. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 8 класс: пособие для учителя / А. Г. Мордкович. — М.: Мнемозина, 2013.
12. *Александрова Л. А.* Алгебра. 8 класс: контрольные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
13. *Александрова Л. А.* Алгебра. 8 класс: самостоятельные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
14. *Александрова Л. А.* Алгебра. 8 класс: проверочные работы в новой форме / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
15. *Тульчинская Е. Е.* Алгебра. 8 класс: блицопрос / Е. Е. Тульчинская. — М.: Мнемозина, 2013.
16. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 9 класс. Ч. 1: учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. — М.: Мнемозина, 2013.
17. Алгебра. 9 класс. Ч. 2: задачник / А. Г. Мордкович и др. — М.: Мнемозина, 2013.
18. *Мордкович А. Г.* Алгебра. 9 класс: пособие для учителя / А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов. — М.: Мнемозина, 2013.
19. *Александрова Л. А.* Алгебра. 9 класс: контрольные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
20. *Александрова Л. А.* Алгебра. 9 класс: самостоятельные работы / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
21. *Александрова Л. А.* Алгебра. 9 класс: проверочные работы в новой форме / Л. А. Александрова. — М.: Мнемозина, 2013.
22. *Тульчинская Е. Е.* Алгебра. 9 класс: блицопрос / Е. Е. Тульчинская. — М.: Мнемозина, 2013.

Линия учебно-методических комплектов авторов С. М. Никольского и др.

1. Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2014—2017.
2. Алгебра. 8 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2014—2017.
3. Алгебра. 9 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2014—2017.
4. *Потапов М. К.* Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.
5. *Потапов М. К.* Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.
6. *Потапов М. К.* Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.
7. *Чулков П. В.* Алгебра. Тематические тесты. 7 класс / П. В. Чулков. — М.: Просвещение, 2017.
8. *Чулков П. В.* Алгебра. Тематические тесты. 8 класс / П. В. Чулков, Т. С. Струков. — М.: Просвещение, 2017.
9. *Чулков П. В.* Алгебра. Тематические тесты. 9 класс / П. В. Чулков, Т. С. Струков. — М.: Просвещение, 2017.
10. *Потапов М. К.* Алгебра. Методические рекомендации. 7 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.
11. *Потапов М. К.* Алгебра. Методические рекомендации. 8 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.
12. *Потапов М. К.* Алгебра. Методические рекомендации. 9 класс / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2017.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Планируемые результаты освоения курса алгебры в 7—9 классах	5
Содержание курса алгебры в 7—9 классах	13
Примерное тематическое планирование	16
УМК Г. В. Дорофеева и др.	18
УМК Ю. М. Колягина и др.	33
УМК Ю. Н. Макарычева и др.	48
УМК С. М. Никольского и др.	58
УМК Ю. Н. Макарычева и др. (углублённый уровень)	76
Рекомендации по оснащению учебного процесса	110