

Пояснительная записка

Учебно-методический комплект Г. К. Муравина и др., для работы по которому составлены помещенные ниже программы, состоит из семи учебников: «Математика. 5 класс», «Математика. 6 класс», «Алгебра. 7 класс», «Алгебра. 8 класс», «Алгебра. 9 класс», «Алгебра и начала анализа. 10 класс», «Алгебра и начала анализа. 11 класс», рабочих тетрадей для учеников 5 и 6 классов, методических рекомендаций к каждому из упомянутых учебников, а также методических рекомендаций по использованию учебников алгебры и начал анализа в различных профилях.

Содержание всей линии учебников и программ соответствует федеральному компоненту государственного стандарта общего образования и учитывает федеральный базисный учебный план.

Предусмотрен переход к использованию данного учебно-методического комплекта в качестве основного, начиная с 5, 7 или 10 класса. Этот переход можно осуществить вне зависимости от того, по каким учебникам проводилось обучение в предшествующих классах.

В учебно-методическом комплекте Г. К. Муравина и др. реализована методическая концепция развивающего обучения математике. Перед учениками ставятся проблемные вопросы по теоретическому материалу, в процессе усвоения знаний, умений и навыков формируются такие

приемы умственной деятельности, как обобщение, классификация, абстрагирование и конкретизация.

В учебниках реализован принцип дифференцированного обучения, которым может воспользоваться не только учитель, но и ученик. Возможность выбора уровня изучения материала достигается выделением как обязательного для усвоения материала, так и дополнительного, углубляющего знания по конкретным вопросам теории и практики. Проведена в учебниках и классификация заданий по уровню сложности.

Для формирования навыка самоконтроля в каждом пункте есть контрольные вопросы как по теоретическому материалу, так и по решению задач, предлагаются задания для домашних контрольных работ. Помощь ученику оказывают разделы «Ответы», «Советы» и «Решения». Ученик может потренироваться в выработке конкретных умений и навыков. Так, в учебниках «Математика» для 5—6 классов есть вычислительный и геометрический практикумы, практикумы по решению текстовых задач, по развитию пространственного воображения, в учебниках «Алгебра» для 7—9 классов — практикумы по решению текстовых задач и исследовательские работы.

В учебники включены разделы «Повторение», которые систематизируют теоретический материал, а также включают задания, составленные на материале разных разделов программы, что дает возможность на небольшом их количестве комплексно повторить весь изученный материал. В учебники включены исторические сведения, относящиеся к новому теоретическому материалу, что дает возможность лучше понять истоки математических идей и роль математики в развитии цивилизации.

Некоторые математические вопросы, полезные для создания целостного представления о предмете, но не находящие достаточного применения в других разделах данного курса, изучаются в ознакомительном плане и не являются объектом итогового контроля знаний выпускников школы. В программе эти вопросы выделены курсивом.

Для удобства использования программ содержание курса разбито на три этапа в соответствии с названиями

используемых учебников: «Математика» для 5—6 классов, «Алгебра» для 7—9 классов, «Алгебра и начала анализа» для 10—11 классов. Приводятся программы изучения алгебры и начал анализа для профилей гуманитарной направленности, для общеобразовательных классов и для профилей с усиленной математической подготовкой школьников.

Программа каждого этапа обучения имеет следующую структуру.

Общая характеристика предмета.

Содержание обучения.

Требования к уровню подготовки учащихся.

Тематическое планирование (по классам).

Примерное поурочное планирование (по классам).

В разделе «Содержание обучения» темы, выделенные курсивом, рассматриваются в ознакомительном плане.

В разделах «Тематическое планирование» и «Примерное поурочное планирование» материал расположен в соответствии с главами учебников. В этих разделах даются общие рекомендации по изучению материала. Их детализация вместе с планами-конспектами уроков, заданиями для самостоятельных и контрольных работ, вопросами к зачетам и т. п. приводится в методических рекомендациях к каждому учебнику.

В примерном поурочном планировании для 5—9 классов распределение учебного времени по темам дается в двух вариантах, соответствующих 5 и 6 урокам математики в неделю.

Программа курса «Математика. 5—6 классы»

Данный курс математики предназначен для учащихся, занимавшихся в начальной школе по любым учебникам.

В программу курса включены вопросы, позволяющие заложить прочный фундамент как для продолжения в 7—9 классах изучения математики и предметов естественнонаучного цикла, так и для применения математического аппарата в практической деятельности.

Общая характеристика учебного предмета

В курсе математики 5—6 классов представлены **содержательные линии**: «Натуральные числа», «Дроби», «Рациональные числа», «Числовые выражения», «Текстовые задачи», «Измерения, приближения и оценки», «Элементы алгебры», «Координаты», «Начальные геометрические сведения», «Геометрические величины», «Множества».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- развиваются представления о числе и роли вычислений в практической деятельности, развиваются практические навыки устных и письменных вычислений, формируется вычислительная культура;

- развиваются геометрические представления, изобразительные умения и глазомер;
- формируются навыки преобразований числовых и буквенных выражений;
- развивается логическое мышление и математическая речь.

Изучение математики в 5—6 классах направлено на достижение следующих **целей**:

- интеллектуальное развитие, которое заключается в формировании ясности, точности и логичности мышления, интуиции, алгоритмической культуры, геометрических представлений;
- формирование устойчивого интереса к изучению математики, создание фундамента для изучения в следующих классах систематических курсов алгебры и геометрии, а также школьных предметов естественнонаучного цикла;
- воспитание упорства, аккуратности, способностей к преодолению трудностей.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на обязательное изучение математики в 5—6 классах отводится не менее 340 учебных часов (170 ч в 5 классе и 170 ч в 6 классе).

Содержание обучения

Натуральные числа

Десятичная система счисления. *Римская нумерация*. Сравнение натуральных чисел. Арифметические действия над натуральными числами. Деление с остатком. Понятие степени с натуральным показателем.

Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное.

Решето Эратосфена. Бесконечность множества простых чисел. Этапы развития представлений о числе.

Дроби

Обыкновенные дроби. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичная дробь. *Бесконечные десятичные периодические дроби.* Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление конечной десятичной дроби в виде обыкновенной и обыкновенной дроби в виде десятичной.

Рациональные числа

Положительные, отрицательные числа и нуль. Модуль числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами.

Числовые выражения

Понятие числового выражения. Значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, содержащих скобки и степени чисел. Законы арифметических действий.

Текстовые задачи

Решение текстовых задач арифметическим способом, с помощью линейных уравнений, с помощью пропорций. Три типа задач на дроби (нахождение части от целого, целого по его части, какую часть составляет одна величина от другой). Три типа задач на проценты (нахождения процентов от числа, числа по процентам и процентного отношения чисел).

Измерения, приближения и оценки

Единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости. Представление зависимостей между величинами в виде формул.

Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Масштаб. Столбчатые и круговые диаграммы.

Элементы алгебры

Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения.

Уравнение с одним неизвестным. Корень уравнения. Решение уравнений.

Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Двойные неравенства.

Координаты

Координатный луч и координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. *Формула расстояния между двумя точками координатной прямой.*

Координатная плоскость. Ордината и абсцисса точки координатной плоскости.

Начальные геометрические сведения

Геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч.

Угол. Прямой, острый, тупой, развернутый углы. *Смежные и вертикальные углы.* Биссектриса угла. Равенство фигур.

Параллельные и перпендикулярные прямые.

Ломаная. Многоугольник. Прямоугольник, квадрат. Треугольник. Остроугольный, прямоугольный, тупоугольный треугольники. Равносторонний, равнобедренный, разносторонний треугольники. *Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Теорема Пифагора.*

Подобие фигур. Коэффициент подобия. Подобие треугольников.

Окружность и круг. Центр, радиус и диаметр. Хорда, дуга, сектор.

Центральная и осевая симметрии.

Геометрические тела: куб, прямоугольный параллелепипед, пирамида, призма, цилиндр, конус, шар, сфера. *Правильные многогранники.*

Геометрические величины

Длина отрезка. Длина ломаной. Периметр многоугольника. Длина окружности. Градусная мера угла. Измерение величин углов транспортиром. Площадь прямоугольника, треугольника, круга. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба и шара. Площадь сферы.

Множества

Понятие множества, элемента множества, подмножества, пустого множества. Объединение и пересечение множеств. Круги Эйлера.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса «Математика» в 5—6 классах ученики должны

знать:

- правила сравнения рациональных чисел;
- определение модуля числа;
- правила и свойства арифметических действий с рациональными числами;
- определение уравнения; общие приемы решения линейных уравнений;
- основное свойство дроби;
- признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10;
- определение простого и составного числа;
- формулы: периметра прямоугольника (квадрата), площади прямоугольника (квадрата), объема прямоугольного параллелепипеда, движения, стоимости, работы, длины окружности и площади круга;
- единицы измерения длины, площади, объема, массы, времени, скорости;
- определения обратного и противоположного чисел;
- понятие пропорции и основное свойство пропорции;

уметь:

- выполнять устно арифметические действия: сложения и вычитания двузначных чисел и десятичных

- дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;
- переходить от одной записи чисел к другой: представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной;
 - представлять проценты в виде дроби и дроби в виде процентов;
 - раскладывать составные числа на простые множители;
 - находить НОК и НОД натуральных чисел;
 - записывать натуральные многозначные числа в виде разложения по степеням числа 10;
 - находить значения числовых выражений;
 - округлять целые числа и десятичные дроби;
 - находить приближения чисел с недостатком и избытком;
 - выполнять оценку значений числовых выражений;
 - находить среднее арифметическое нескольких чисел;
 - изображать рациональные числа на координатной прямой, строить точки с заданными координатами;
 - решать линейные уравнения с помощью общих приемов;
 - пользоваться основными единицами длины, площади, объема, массы, времени, скорости;
 - выражать единицы измерения через более мелкие и наоборот;
 - решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью линейных уравнений;
 - решать текстовые задачи на части и проценты;
 - составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять простейшие преобразования выражений (раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых);
 - осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычис-

- ления, выражать из формул одну переменную через остальные;
- строить фигуры, симметричные относительно оси симметрии и центра симметрии;
 - находить координаты точки на плоскости и строить точку по ее координатам;
 - уметь извлекать информацию из круговых и столбчатых диаграмм;
 - различать геометрические тела: призму, пирамиду, цилиндр, конус, шар;
 - строить и измерять: отрезки с помощью линейки, углы с помощью транспортира;
 - строить параллельные и перпендикулярные прямые с помощью линейки и угольника, окружность с помощью циркуля.

Тематическое планирование.

5 класс

Натуральные числа и нуль

Десятичная система счисления. Разряды и классы. Правила записи и чтения чисел.

Сравнение чисел. Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства. Двойные неравенства.

Шкалы и координаты. Цена деления. Точность измерения. Приближенные измерения величин. Координатный луч.

Геометрические фигуры. Точка, прямая, отрезок, луч, угол. Равенство фигур. Виды углов. Измерение и построение углов с помощью транспортира. Биссектриса угла. *Смежные и вертикальные углы.*

Окружность, центр, радиус и диаметр окружности. Параллельные и перпендикулярные прямые. Ломаная, многоугольник, периметр многоугольника. Треугольник. Виды треугольников. *Неравенство треугольника.*

Основная цель: систематизировать и обобщить знания учащихся о натуральных числах и геометрических фигурах, полученные в начальной школе.

Комментарии. Повторяются понятия натурального числа, цифры, правила чтения и записи чисел, разряды и классы, сумма разрядных слагаемых числа. Новыми являются следующие классы числа: миллиардов, триллионов, квадриллионов и др. Формируются представления о позиционной системе счисления, а также о десятичной системе счисления.

Закрепляется правило сравнения натуральных чисел, повторяются понятия равенства и неравенства, изучаются строгие и нестрогие неравенства, а также двойные неравенства.

Вводятся понятия шкалы измерения прибора, единицы измерения и цены деления шкалы. Школьники учатся считывать показания приборов и определять точность измерения приборов, что необходимо как в реальной жизни, так и при изучении физики. Повторяются единицы измерения длины и массы, правила записи и чтения именованных чисел, а также перевод из одних единиц в другие.

В ходе изучения темы вводятся понятия координатного луча, единичного отрезка и координаты точки. Школьники учатся строить координатный луч, подбирать единичный отрезок, отмечать на нем заданные точки, определять координаты точки на координатном луче, а также сравнивать числа с помощью координатного луча.

Повторяются известные из начальной школы геометрические фигуры: точка, прямая, луч, отрезок, угол, ломаная, квадрат, прямоугольник, окружность, многоугольник. Понятие равных фигур сначала формируется на основании совпадения их форм и размеров. Для мотивации необходимости установления равенства фигур предлагаются зрительные иллюзии. Равенство отрезков устанавливается с помощью измерения линейкой или циркуля, а равенство произвольных фигур — с помощью наложения их друг на друга, кальки и др. В связи с наложением фигур дается определение равных фигур как фигур, которые при наложении совпадают.

Основное внимание уделяется формированию навыков измерения и построения отрезков с помощью линейки, построению и измерению углов с помощью транспортира.

Повторяются известные виды углов: прямой, острый, тупой и вводится развернутый угол. Виды углов устанавливаются на глаз и проверяются с помощью сравнения с прямым углом на угольнике, а затем и с помощью транспортира.

Школьники учатся распознавать и изображать параллельные и перпендикулярные прямые. Основное внимание уделяется отработке навыков их построения с помощью линейки и угольника, при этом воспроизведение точных определений не требуется.

Школьники учатся различать и называть виды треугольников, используя величины углов (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный) и равенство сторон (равнобедренный, равносторонний, разносторонний), и пользоваться правилом треугольника.

Проводятся практические работы с листом бумаги на перегибания и измерения, исследовательские работы по изучению свойств геометрических фигур.

Закрепляется умение учеников решать текстовые задачи на увеличение и уменьшение величин на несколько единиц, а также на увеличение и уменьшение величин в несколько раз.

Раздел «Задачи на смекалку» включен в каждый пункт учебника. В нем предлагаются нестандартные задачи по темам пунктов, при этом решаются комбинаторные задачи на перебор вариантов, проводятся игры на выбор выигрышной стратегии, геометрические задачи на разрезание и вычерчивание, на получение некоторого образа и его видоизменение.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- разряды и классы десятичной системы счисления;
- правила сравнения натуральных чисел;
- определение равных фигур;
- виды углов (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, развернутый);

- виды треугольников (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный; равносторонний, равнобедренный, разносторонний);
- единицы измерения длины и массы;

уметь:

- читать и записывать натуральные числа;
- сравнивать натуральные числа;
- различать и называть равенства и неравенства, строгие неравенства и нестрогие неравенства, двойные неравенства;
- находить координаты точек, отмеченных на координатном луче, и отмечать точки, заданные координатами;
- уметь снимать показания приборов;
- переводить из одних единиц измерения длины и массы в другие;
- различать и называть геометрические фигуры: точка, прямая, отрезок, луч, угол, прямоугольник, квадрат, многоугольник, окружность;
- измерять и строить отрезки с помощью линейки;
- измерять и строить углы с помощью транспортира;
- решать задачи на увеличение и уменьшение величин на несколько единиц, а также их увеличение и уменьшение в несколько раз.

Числовые и буквенные выражения

Числовые выражения. Значение числового выражения. Действия с натуральными числами. Деление с остатком. Решение текстовых задач с помощью составления числовых выражений.

Площадь прямоугольника. Степень числа. *Правило возведения в квадрат чисел, оканчивающихся цифрой 5*. Порядок действий в выражениях, содержащих степень числа.

Плоские и объемные фигуры. Прямоугольный параллелепипед и пирамида.

Вершины, грани, ребра. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Законы арифметических действий.

Формулы и уравнения. Вычисление по формуле. Решение линейных уравнений на основе взаимосвязи между компонентами и результатами арифметических действий. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений.

Основная цель: закрепить навыки учащихся в чтении и записи числовых и буквенных выражений, в составлении буквенных выражений и уравнений к текстовым задачам.

Комментарии. Повторяются понятия числового и буквенного выражения, уравнения и числового равенства.

Действия с натуральными числами являются базой для формирования умений проводить вычисления как с обыкновенными, так и с десятичными дробями, поэтому данная тема имеет особое значение. Закрепляются навыки выполнения устных и письменных приемов вычислений и порядок действий в выражениях со скобками и без них.

Вводится понятие степени числа. Школьники учатся работать с таблицами квадратов и кубов чисел, устанавливать порядок действий в выражениях, содержащих степень числа, записывать число в виде суммы разрядных слагаемых по степеням числа 10. Повторяются свойства арифметических действий, которые затем используются для рационализации вычислений.

В этой теме начинается алгебраическая подготовка учащихся: составляются буквенные выражения, закрепляются навыки в решении уравнений на основе зависимости между компонентами арифметических действий.

Учащиеся знакомятся с примерами многогранников и более подробно с прямоугольным параллелепипедом и кубом. В ходе изучения темы ученики должны научиться распознавать многогранники на рисунках и моделях, изображать параллелепипед на клетчатой бумаге, называть и показывать элементы многогранников.

Уделяется внимание единицам измерения длин, площадей и объемов, умению переходить от одних единиц к другим.

Закрепляются известные из начальной школы формулы: периметра квадрата и прямоугольника, площади

квадрата и прямоугольника, объема прямоугольного параллелепипеда, длины пути, стоимости, работы и т. п. Навыки вычислений по формулам отрабатываются при решении геометрических и текстовых задач. Ученики решают все виды задач на движение двух объектов: в противоположных направлениях, на встречное движение, движение вдогонку, движение с отставанием.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- правила составления числовых и буквенных выражений;
- законы арифметических действий;
- единицы измерения площади и объема;
- формулы периметра прямоугольника и квадрата, площади прямоугольника и квадрата, объема прямоугольного параллелепипеда;
- формулы стоимости, пути, работы;
- определения уравнения, корня уравнения, что значит решить уравнение;

уметь:

- различать и читать числовые и буквенные выражения;
- находить значение числового и буквенного выражения;
- применять законы арифметических действий для рационализации вычислений;
- переводить из одних единиц измерения площади и объема в другие;
- применять формулы для решения текстовых задач;
- решать задачи на движение двух объектов (задачи на встречное движение, на движение в противоположных направлениях, движение вдогонку, движение с отставанием);
- решать уравнения на основе зависимости между компонентами действий;
- решать текстовые задачи с помощью составления линейных уравнений.

Доли и дроби. Действия с дробями

Обыкновенная дробь. Правильные и неправильные дроби. Основное свойство дроби. Приведение дробей к общему знаменателю. Сокращение дробей. Сравнение дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Основные задачи на дроби. *Площадь прямо-угольного и произвольного треугольника. Сумма углов треугольника. Теорема Пифагора.*

Основная цель: сформировать навыки вычислений с обыкновенными дробями и смешанными числами; сформировать приемы решения трех основных типов задач на дроби.

Комментарии. В данной главе разговор идет о долях, обыкновенных дробях и смешанных числах. Ученики учатся различать числитель и знаменатель дроби, читать и записывать дроби, отмечать их на координатном луче. Предлагаются различные способы сравнения дробей (с помощью координатного луча, приведением к общему числителю или общему знаменателю, сравнение дробей с единицей, с $\frac{1}{2}$), что способствует развитию у учеников вариативного мышления.

Рассматриваются четыре арифметических действия с обыкновенными дробями и смешанными числами. Основное внимание уделяется несложным вычислениям, более сложные случаи будут рассмотрены в 6 классе после изучения признаков делимости.

При изучении деления обыкновенных дробей выводится формула нахождения площади сначала прямоугольного треугольника, а затем и произвольного треугольника. Эти знания не являются обязательными.

Закрепляются навыки вычислений с обыкновенными дробями при решении текстовых задач на части.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

— определение дроби и компоненты дроби (числитель, знаменатель и дробная черта);

- правила сравнения обыкновенных дробей с помощью координатного луча; сравнение дробей с равными знаменателями или равными числителями, приведением дробей к общему знаменателю;
- правила арифметических действий с обыкновенными дробями и смешанными числами;
- основное свойство дроби;
- типы задач на части;

уметь:

- читать и записывать обыкновенные дроби и смешанные числа;
- использовать основное свойство дроби к приведению дробей к общему знаменателю и сокращению дробей;
- сравнивать обыкновенные дроби и смешанные числа;
- производить арифметические действия с обыкновенными дробями и смешанными числами;
- решать задачи на части (нахождение части от целого, целого по его известной части, какую часть составляет одна величина от другой).

Десятичные дроби

Понятие десятичной дроби. Сравнение десятичных дробей. *Определение расстояния между точками на координатном луче.* Перевод обыкновенной дроби в десятичную и десятичной в обыкновенную. Округление десятичных дробей. *Периодические десятичные дроби.* Арифметические действия с десятичными дробями. Совместные вычисления с обыкновенными и десятичными дробями. Среднее арифметическое двух и более чисел. *Стандартный вид числа.*

Проценты. Основные задачи на проценты.

Основная цель: сформировать навыки чтения, сравнения, записи, округления десятичных дробей, навыки выполнения арифметических действий с десятичными дробями, перевода из обыкновенных дробей в десятичные и для конечных десятичных дробей перевод в обыкновенные.

Комментарии. При введении десятичных дробей у учеников формируются четкие представления о десятич-

ных разрядах чисел по аналогии с натуральными числами. Школьники учатся изображать десятичные дроби на координатном луче и определять расстояние между точками, заданными координатами. Преобразование обыкновенной дроби в десятичную приводит к понятию бесконечной периодической дроби и приближенного числа. Формируются умения записывать периодические дроби с помощью периода, читать их и сравнивать. Ученики учатся также округлять числа с недостатком и с избытком и записывать в виде двойного неравенства, а также находить его приближение с заданной точностью. Вводится знак приближенного равенства. Навыки выполнения арифметических действий с десятичными дробями закрепляются при решении текстовых задач и уравнений. Повторяются все изученные типы задач, данные в которых представлены в виде десятичных дробей.

Вводится понятие среднего арифметического нескольких чисел.

В этом разделе начинается изучение процентов. Процент вводится как сотая часть целого. Ученики учатся находить проценты от чисел и величин. Решаются три типа задач на проценты (нахождение процентов от числа, числа по его процентам и процентного отношения чисел) путем нахождения одного процента.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение десятичной дроби;
- правило чтения и записи десятичных дробей;
- правило сравнения десятичных дробей;
- правила арифметических действий с десятичными дробями;
- правило округления десятичных дробей;
- определение процента;
- понятие среднего арифметического нескольких чисел;

уметь:

- различать обыкновенные и десятичные дроби;

- сравнивать десятичные дроби, а также обыкновенные и десятичные дроби;
- производить арифметические действия с десятичными дробями;
- переводить обыкновенную дробь в десятичную и конечную десятичную в обыкновенную;
- округлять десятичные дроби;
- решать задачи на простые проценты (нахождение процентов от числа, числа по заданным процентам, какой процент одно число составляет от другого).

Повторение

Натуральные числа и нуль. Римская нумерация. Округление натуральных чисел. Таблицы квадратов и кубов чисел.

Обыкновенные дроби. *Дроби на Руси, шестидесятеричные дроби*. Десятичные дроби. *Единицы измерения величин разных стран мира*.

Основная цель: обобщить и систематизировать полученные в 5 классе знания.

Комментарии. Повторение материала происходит крупными блоками: натуральные числа, обыкновенные дроби, десятичные дроби.

В объяснительный текст включен исторический материал. При повторении действий с натуральными числами в исторической части рассказывается о славянской и римской нумерации, о развитии математической символики, о появлении таблиц квадратов и кубов, о развитии буквенной символики.

Повторяется правило округления десятичных дробей и рассматривается правило округления натуральных чисел.

Ученики знакомятся с историей появления и развития обыкновенных и десятичных дробей, с шестидесятеричной системой счисления, с единицами измерения величин различных стран мира.

В повторение включены задания комплексного характера, которые требуют при нахождении значений выражения, решении уравнений и текстовых задач оперировать со всеми видами чисел, изученных в 5 классе.

В результате обучения в 5 классе ученики должны

знать:

- правила вычислений с натуральными, обыкновенными и десятичными дробями;
- правила сравнения натуральных чисел, обыкновенных и десятичных дробей;
- определение уравнения;
- основное свойство дроби;
- свойства арифметических действий;
- формулы периметра прямоугольника (квадрата), площади прямоугольника (квадрата), объема прямоугельного параллелепипеда (куба), пути, стоимости, работы;
- единицы измерения длины, массы, времени, площади, объема, скорости;

уметь:

- выполнять устно арифметические действия: сложения и вычитания двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначным знаменателем и числителем;
- переходить от одной записи чисел к другой, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную в виде десятичной;
- представлять проценты в виде дроби и дроби в виде процентов;
- записывать многозначные натуральные числа в виде разложения по степеням числа 10;
- находить значение числовых выражений;
- округлять целые числа и десятичные дроби;
- находить приближения чисел с недостатком и избытком;
- выполнять оценку значений числовых выражений;
- находить среднее арифметическое нескольких чисел;
- изображать натуральные числа, обыкновенные дроби, десятичные дроби на координатном луче; опре-

- делить координаты точек на координатном луче, строить точки с заданными координатами;
- решать линейные уравнения с помощью зависимостей между компонентами действий;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать единицы через мелкие и наоборот;
- решать текстовые задачи арифметическим способом и с помощью простейших уравнений;
- решать текстовые задачи на части и проценты;
- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач;
- осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, выражать из формул одну величину через остальные;
- строить и измерять отрезки с помощью линейки, углы с помощью транспортира;
- строить параллельные и перпендикулярные прямые с помощью линейки и угольника, окружности с помощью циркуля.

**Примерное поурочное планирование.
«Математика. 5 класс»**

Тема	Кол-во часов в неделю	
	5	6
Глава 1. Натуральные числа и нуль	27	33
1. Десятичная система счисления	4	5
2. Сравнение чисел	4	5
3. Шкалы и координаты	4	5
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
4. Геометрические фигуры	5	6
5. Равенство фигур	3	4
6. Измерение углов	5	6
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1

Продолжение

Тема	Кол-во часов в неделю	
	5	6
Глава 2. Числовые и буквенные выражения	29	34
7. Числовые выражения и их значения	6	7
8. Площадь прямоугольника	6	7
9. Объем прямоугольного параллелепипеда	4	5
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
10. Буквенные выражения	6	7
11. Формулы и уравнения	5	6
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
Глава 3. Доли и дроби	13	16
12. Доли и дроби	6	7
13. Сложение и вычитание дробей с равными знаменателями. Умножение дроби на натуральное число	3	4
14. Треугольники	3	4
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
Глава 4. Действия с дробями	28	33
15. Дробь как результат деления натуральных чисел	5	6
16. Деление дроби на натуральное число. Основное свойство дроби	4	5
17. Сравнение дробей	3	4
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
18. Сложение и вычитание дробей	4	5
19. Умножение на дробь	4	5
20. Деление на дробь	6	6
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
Глава 5. Десятичные дроби	42	52
21. Понятие десятичной дроби	3	4
22. Сравнение десятичных дробей	4	5
23. Сложение и вычитание десятичных дробей	4	5
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1

Окончание

Тема	Кол-во часов в неделю	
	5	6
24. Умножение десятичных дробей	5	6
25. Деление десятичной дроби на натуральное число	4	5
<i>Контрольная работа № 9</i>	1	1
26. Бесконечные десятичные дроби	2	3
27. Округление чисел	3	4
28. Деление на десятичную дробь	3	4
<i>Контрольная работа № 10</i>	1	1
29. Процентные расчеты	6	7
30. Среднее арифметическое чисел	4	5
<i>Контрольная работа № 11</i>	1	1
Глава 6. Повторение	22	25
31. Натуральные числа и нуль	7	8
32. Обыкновенные дроби	7	8
33. Десятичные дроби	7	8
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1
Резерв времени	14	17
Итого	175	210

Тематическое планирование.
6 класс

Пропорциональность

Подобие фигур. Коэффициент подобия. Подобие треугольников. Масштаб. Отношения и пропорции. Основное свойство пропорции. Пропорциональные величины. Прямая и обратная пропорциональность. Решение задач с помощью пропорций. Деление в заданном отношении.

Основная цель: сформировать понятия отношения и пропорции, прямой и обратной пропорциональности величин, умения использовать пропорции при решении задач.

Комментарии. Вводится понятие подобных фигур как фигур, имеющих одну и ту же форму. Коэффициент подобия показывает, во сколько раз размер одной из подобных фигур отличается от размера другой. От коэффициента подобия фигур школьники переходят к изучению масштаба. При введении понятия отношения величин внимание учеников обращается на причины возникновения в процессе исторического развития математики нового термина «отношение» для обозначения частного двух чисел.

Изучаются понятие пропорции и основные свойства пропорции, которые затем будут использоваться при решении задач не только на уроках математики, но и на уроках химии и физики. Понятия о прямой и обратной пропорциональности величин формируются как обобщение нескольких конкретных примеров, которые подчеркивают практическую значимость этих понятий. Повторяются известные типы задач с пропорциональными величинами. Завершается изучение задачами на деление числа в данном отношении.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- что показывает масштаб;
- определение пропорции;
- основное свойство пропорции;
- примеры пропорциональных и обратно пропорциональных величин;

уметь:

- вычислять расстояние между объектами, пользуясь картой или планом местности;
- указывать на наличие прямой или обратной пропорциональности, заданных в условии задач величин;
- решать текстовые задачи с помощью пропорций.

Делимость чисел

Делимость натуральных чисел. Делители и кратные. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Свойства делимости произведения, суммы и раз-

ности. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 25. Простые и составные числа. Таблица простых чисел. Разложение чисел на простые множители. *Связь между наибольшим общим делителем, наименьшим общим кратным и произведением двух чисел.* Взаимно простые числа.

Множество. Элемент множества. Подмножество. Пустое множество. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера.

Основная цель: завершить изучение натуральных чисел и закрепить навыки вычислений с обыкновенными дробями.

Комментарии. В данной теме завершается изучение вопросов, связанных с натуральными числами. Основное внимание уделяется понятиям «делитель» и «кратное», а также «наибольший общий делитель» и «наименьшее общее кратное», которые применяются при сокращении обыкновенных дробей и приведении дробей к общему знаменателю.

Выводятся свойства делимости произведения, суммы и разности чисел. Требовать от учеников доказательств этих свойств не следует.

Признаки делимости чисел выводятся на конкретных примерах. При этом у школьников формируются умения проводить простейшие умозаключения, обосновывать свои действия, ссылаясь на определения, правила и свойства делимости. Применяются признаки делимости при разложении чисел на множители и сокращении дробей.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное ученики находят разными способами, что способствует развитию у них вариативного мышления.

Тема «Множества» имеет развивающее значение. Знания, полученные в результате ее изучения, не подлежат итоговой оценке.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение простого и составного числа;
- признаки делимости натуральных чисел на 2, 3, 5, 9, 10;

уметь:

- находить НОК и НОД чисел;
- применять НОК и НОД чисел при сравнении и сокращении дробей, а также при выполнении вычислений с обыкновенными дробями;
- раскладывать числа на множители;
- применять признаки делимости при решении задач.

Отрицательные числа

Центральная симметрия. Отрицательные числа и их изображения на координатной прямой. Модуль числа и его геометрический смысл. Противоположные числа. Сравнение чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Целые числа. Понятие о рациональном числе.

Основная цель: систематизировать знания о числах, расширить понятие числа введением отрицательных чисел.

Комментарии. В данной теме закрепляются навыки выполнения арифметических действий с обыкновенными и десятичными дробями.

Целесообразность введения отрицательных чисел показывается на примерах. Учащиеся учатся изображать положительные и отрицательные числа на координатной прямой, с тем чтобы затем использовать ее как наглядную основу для формулировки правил сравнения, сложения и вычитания чисел.

Формируются навыки вычислений с положительными и отрицательными числами, как целыми, так и дробными, при этом закрепляются уже сформированные навыки вычислений с положительными числами.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение модуля числа;
- правило сравнения положительных и отрицательных чисел;

- правила арифметических действий с положительными и отрицательными числами;

уметь:

- строить фигуры, центрально-симметричные данным;
- отмечать на координатной прямой точки, заданные координатами, выраженными рациональными числами;
- сравнивать рациональные числа;
- производить арифметические действия с положительными и отрицательными числами, вычислять значения выражений, в которые одновременно входят и обыкновенные, и десятичные дроби.

Формулы и уравнения

Решение уравнений. Решение задач на проценты. Понятие концентрации. Длина окружности и площадь круга. Осевая симметрия. Координатная плоскость. Геометрические тела: призма, пирамида, правильные многогранники, шар, сфера, цилиндр, конус. Столбчатые и круговые диаграммы.

Основная цель: сформировать общие приемы решения линейных уравнений. Научить: вычислять по формулам длину окружности и площадь круга, строить фигуры, симметричные данным относительно прямой; находить координаты точки на плоскости и строить точку по ее координатам; извлекать информацию из круговых и столбчатых диаграмм *и комментировать ее*.

Комментарии. Изучение действий с отрицательными числами позволяет сформировать у учащихся общие приемы решения линейных уравнений с одним неизвестным.

Закрепляются и расширяются сведения о круге, окружности, шаре и сфере. Дается представление о круговом секторе, которое затем используется при построении круговых диаграмм.

В данном разделе рассматриваются формулы длины окружности, площади круга, объемов шара и цилиндра, площади сферы.

Для лучшего понимания идеи координат в учебнике рассматриваются примеры различных систем координат.

Учащиеся выполняют упражнения, где им приходится определять координаты на географической карте, искать местоположение корабля на клетках поля игры «Морской бой». Выполнение этих упражнений не ставит целью выработку навыков. Важно, чтобы ученики поняли идею координат как способа указания и определения положения некоторого объекта. Основным результатом знакомства учащихся с координатной плоскостью должно стать знание порядка записи координат точки плоскости и их названий, умение строить точку по заданным координатам и определять координаты точки, расположенной на координатной плоскости.

В связи с изучением свойств симметрии учащиеся закрепляют умения пользоваться циркулем, линейкой и угольником для геометрических построений. К обязательным результатам относятся умения строить точку, а также многоугольник, симметричные относительно некоторой прямой, и указывать ось симметрии фигуры.

У учащихся формируются представления о шаре, сфере, цилиндре и конусе.

Построение диаграмм как учебная цель не ставится, закладываются лишь некоторые первоначальные навыки этой работы. Важным здесь является сбор и обработка данных, которые затем оформляются в диаграммы.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- общие приемы решения линейных уравнений;
- формулы длины окружности и площади круга;
- абсциссу и ординату точки, заданной координатами;

уметь:

- решать линейные уравнения;
- решать три вида задач на проценты;
- строить фигуры при осевой симметрии;
- находить координаты точки на плоскости и строить точку по ее координатам;

- считать информацию с круговых и столбчатых диаграмм;
- различать призму, пирамиду, правильные многогранники, шар, сферу, цилиндр, конус.

Повторение

Натуральные числа. Признаки делимости. Обыкновенные дроби. Десятичные дроби. Проценты. Отрицательные числа. Уравнения. Геометрический материал.

Из истории математики: решето Эратосфена, бесконечность множества простых чисел, числа-близнецы. Этапы развития представлений о числе.

Практикумы: вычислительный практикум; практикум по решению задач; геометрический практикум; практикум по развитию пространственного воображения.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания, полученные в 5 и 6 классах.

Комментарии. Содержание раздела включает исторический материал с тематическими упражнениями и четыре практикума. Исторический материал предназначен для итогового повторения материала 5 и 6 классов. В процессе повторения ученики знакомятся с решето Эратосфена, бесконечностью множества простых чисел, числами-близнецами. Материал вычислительного практикума и практикума по решению текстовых задач в течение всего учебного года помогает организовать текущее повторение и закрепление основных навыков. Материал геометрического практикума предоставляет дополнительные возможности в тренировке геометрических навыков и представлений.

Повторение проводится как на тематических, так и на комплексных заданиях, расположенных в разделе «Из истории математики». Пробелы в знаниях учащихся, при их выявлении, помогут устранить задания из практикумов. В ходе повторения систематизируются знания целых разделов по решению разных типов задач, закрепляются различные вычислительные приемы, решаются геометрические задачи.

**Примерное поурочное планирование.
«Математика. 6 класс»**

Тема	Кол-во часов в неделю	
	5	6
Глава 1. Пропорциональность	28	33
1. Подобие фигур	5	6
2. Масштаб	4	5
3. Отношения и пропорции	6	7
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
4. Пропорциональные величины	6	7
5. Деление в данном отношении	5	6
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
Глава 2. Делимость чисел	35	41
6. Делители и кратные	6	7
7. Свойства делимости произведения, суммы и разности чисел	6	7
8. Признаки делимости натуральных чисел	6	7
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
9. Простые и составные числа	5	6
10. Взаимно простые числа	5	6
11. Множества	5	6
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
Глава 3. Отрицательные числа	32	38
12. Центральная симметрия	4	5
13. Отрицательные числа и их изображение на координатной прямой	4	5
14. Сравнение чисел	5	6
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
15. Сложение и вычитание чисел	6	7
16. Умножение чисел	5	6
17. Деление чисел	6	7
<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
Глава 4. Формулы и уравнения	38	45
18. Решение уравнений	6	7
19. Решение задач на проценты	6	7
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1

Окончание

Тема	Кол-во часов в неделю	
	5	6
20. Длина окружности и площадь круга	5	6
21. Осевая симметрия	5	6
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1
22. Координаты	5	6
23. Геометрические тела	4	5
24. Диаграммы	4	5
<i>Контрольная работа № 9</i>	1	1
Глава 5. Повторение	28	39
Числа и уравнения	10	12
Вычислительный практикум	5	7
Практикум по решению текстовых задач	5	7
<i>Контрольная работа № 10</i>	1	1
Геометрический практикум	3	5
Практикум по развитию пространственного воображения	3	5
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1
Резерв времени	14	15
Итого	175	210

Программа курса «Алгебра. 7—9 классы»

Данный курс алгебры предназначен для учащихся, занимавшихся в 5—6 классах по любым учебникам математики.

В программу курса включены вопросы, позволяющие заложить прочный фундамент как для продолжения в 10—11 классах изучения математики и предметов естественнонаучного цикла в любом из профилей, так и для применения математического аппарата в практической деятельности.

Общая характеристика учебного предмета

В курсе математики 7—9 классов представлены **содержательные линии**: «Действительные числа», «Измерения, приближения, оценки», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Числовые последовательности», «Числовые функции», «Координаты», «Элементы логики», «Элементы статистики», «Элементы теории вероятностей и комбинаторики».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- развитие вычислительной культуры, формирование навыков инструментальных вычислений;
- овладение символическим языком алгебры;

- использование функционально-графических представлений для описания и анализа реальных зависимостей;
- формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развитие логического мышления: умение логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательства.

Изучение алгебры в 7—9 классах направлено на достижение следующих **целей**:

- интеллектуальное развитие, которое заключается в формировании ясности, точности и логичности мышления, интуиции, алгоритмической культуры;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, как средства моделирования явлений и процессов;
- формирование отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;
- воспитание упорства, аккуратности, способностей к преодолению трудностей.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на обязательное изучение алгебры в 7—9 классах отводится не менее 306 учебных часов (не менее 102 ч в каждом классе за год).

Содержание обучения

Действительные числа

Квадратный корень из числа. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях. Корень третьей степени. *Понятие о корне n -й степени из числа. Свойства корней.* Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора. *Запись корней с помощью степени с дробным показателем.*

Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Сравнение действительных чисел. *Этапы развития представлений о числе.*

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств.

Измерения, приближения, оценки

Измерение и границы значений величин. Абсолютная и относительная погрешности и точность приближения. Практические приемы приближенных вычислений. Применение свойств неравенств к оценке значения выражения. Вычисления с помощью калькулятора.

Выражение зависимостей между величинами в виде формул.

Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Понятие переменной. Выражения с переменными. Числовое значение выражения с переменными. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Равенство выражений с переменными. Тождество, доказательство тождеств. Тождественные преобразования.

Свойства степеней с натуральными показателями. Одночлены. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности, *куб суммы и куб разности*, разность квадратов, *суммы кубов и раз-*

ности кубов. Формула бинома Ньютона. Разложение многочленов на множители.

Квадратный трехчлен. *Исследование квадратного трехчлена.* Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена. *Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Деление многочлена на двучлен. Теорема Безу. Схема Горнера.*

Степени с целыми показателями и их свойства. Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни.

Уравнения и неравенства

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней с помощью введения новых переменных, разложения на множители. *Иррациональные уравнения.*

Уравнение с двумя переменными, решение уравнения с двумя переменными. Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными, решение систем способами подстановки и сложения. *Уравнение с несколькими переменными.* Примеры решения нелинейных систем. *Примеры решения уравнений в целых числах.*

Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Решение рациональных неравенств методом интервалов.

Числовые неравенства и их свойства. *Доказательство числовых и алгебраических неравенств.*

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые последовательности

Понятие последовательности. Способы задания последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена и суммы первых нескольких членов арифметической и геометрической прогрессий. Сложные проценты. Сумма бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем по модулю меньшим единицы.

Числовые функции

Понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Чтение графиков функций.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости, их графики. Линейная функция, ее график, геометрический смысл коэффициентов. Квадратичная функция, ее график. Сдвиг графика вдоль осей координат и сжатие к оси ординат. Координаты вершины параболы, ось симметрии. *Конические сечения: гипербола, парабола, эллипс, окружность.*

Функция $y = x^3$ и ее график. Степенная функция с натуральным показателем и ее график. *Четные и нечетные функции.* Графики функций: корень квадратный, корень кубический, *корень n -й степени, модуль.* Использование графиков функций для решения уравнений и систем уравнений.

Координаты

Декартова система координат на плоскости. Абсцисса и ордината точки. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых. Уравнение окружности с центром в начале координат *и в любой заданной точке.*

Графическое решение уравнений с одной переменной и систем уравнений с двумя переменными.

Элементы логики

Понятие высказывания. Истинные и ложные высказывания. Предложение с переменной и его множество истинности.

Доказательство и опровергающий пример (контрпример).

Элементы статистики

Понятие о статистике. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результатов измерений: среднее арифметическое, мода, медиана, математическое ожидание, размах. Частота события. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.

Элементы теории вероятностей и комбинаторики

Понятие и примеры случайных событий. Достоверные и невозможные события. Равновероятные возможности. Вероятность события. Сумма и произведение событий. *Противоположные события. Независимые события. Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность.*

Число вариантов. Полный перебор, правило умножения. Формулы числа перестановок, размещений и сочетаний без повторения элементов в комбинациях. Примеры решения комбинаторных задач.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса «Алгебра» в 7—9 классах ученики должны

понимать, что:

- введение в математику новых чисел обусловлено как потребностями практики, так и внутренними потребностями математики;
- уравнения, неравенства и их системы широко применяются для описания на математическом языке разнообразных реальных ситуаций;

- функция — математическая модель разнообразных зависимостей между реальными величинами, позволяющая их описывать и изучать; конкретные типы функций (прямая и обратная пропорциональности, линейная, квадратичная функции, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$) описывают большое разнообразие реальных зависимостей;
- представляет собой математическое доказательство;
- представляет собой алгоритм;
- многие события окружающего мира имеют вероятностный характер;

знать:

- понятия, связанные с приближенными вычислениями (абсолютная и относительная погрешности, точность, относительная точность и др.); приемы прикидки и оценки результатов арифметических вычислений;
- понятия «выражение», «переменная», «тождество», «тождественное преобразование»; важнейшие тождества как правила преобразования выражений;
- понятия «одночлен», «многочлен», «степень многочлена», преобразования многочленов, формулы сокращенного умножения;
- понятия «уравнение», «неравенство», «система уравнений», «система неравенств», «равносильность уравнений, неравенств и их систем»;
- основные математические формулы; основные виды уравнений и неравенств; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- систему функциональных понятий (функция, значение функции, график, аргумент, область определения и множество значений, возрастание, убывание, монотонность, сохранение знака); способы задания функции (таблицами, графиками, формулами, описанием); свойства линейной и квадратичной функций, функций $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$;

- понятие «последовательность», «арифметическая и геометрическая прогрессии», способы задания последовательностей; формулы суммы первых n членов прогрессий;
- понятия вероятности события, частоты события;

уметь:

■ **по арифметике**

- выполнять устно арифметические действия: сложение и вычитание двузначных чисел и десятичных дробей с двумя знаками, умножение однозначных чисел, арифметические операции с обыкновенными дробями с однозначными знаменателем и числителем;
- устно оценивать результаты вычислений; осуществлять проверку результата вычисления с использованием различных приемов;
- переходить от одной формы записи чисел к другой: представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и в простейших случаях обыкновенную дробь в виде десятичной, проценты — в виде дроби и дробь — в виде процентов; записывать большие и малые числа в стандартном виде;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сравнивать рациональные и действительные числа; находить в несложных случаях значения степеней с целыми показателями и корней; находить значения числовых выражений;
- округлять целые числа и десятичные дроби, находить приближения чисел с недостатком и с избытком, выполнять оценку числовых выражений;
- пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, площади, объема; выражать крупные единицы через мелкие и наоборот;
- решать текстовые задачи, включая задачи, связанные с отношением и с пропорциональностью величин, дробями и процентами;
- интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;

— проводить несложные практические расчеты в жизненных ситуациях, в том числе с использованием справочных материалов, калькулятора, компьютера;

■ **по алгебре**

- составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления; осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну из переменных;
- преобразовывать степени с целыми показателями, выполнять различные тождественные преобразования рациональных выражений;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления и преобразования числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы с двумя переменными, состоящие из одного линейного уравнения и одного уравнения второй степени;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- изображать числа точками на координатной прямой;
- определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами;
- изображать множество решений линейного неравенства;
- распознавать арифметические и геометрические прогрессии; решать задачи с применением формулы общего члена и суммы первых нескольких членов;
- находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу; находить зна-

- чтение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики;
- **по элементам логики, комбинаторике, статистике и теории вероятностей**
 - проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;
 - извлекать информацию, представленную в таблицах, на гистограммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;
 - решать комбинаторные задачи с помощью формул числа перестановок, числа размещений, числа сочетаний и с использованием правила произведения;
 - вычислять средние значения результатов измерений;
 - находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
 - находить вероятности событий в простейших случаях и с использованием формул комбинаторики.

Тематическое планирование.

7 класс

Математический язык

Числовые выражения. Сравнение чисел. Выражения с переменными. Математическая модель текстовой задачи. Решение уравнений. Линейные уравнения с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными способом сложения. Арифметический микрокалькулятор.

Высказывания, истинные и ложные высказывания. Предложение с переменной и его множество истинности.

Основная цель: систематизировать и обобщить сведения о преобразовании выражений и решении уравнений с одним неизвестным, полученными учащимися в 5—6 классах; выработать умения в решении систем уравнений.

Комментарии. Данная тема является связующим звеном между курсом математики 5—6 классов и курсом алгебры 7 класса. Ее изучение рекомендуется для закрепления ранее приобретенных умений в выполнении действий с рациональными числами и простейших преобразований выражений, решении линейных уравнений и решении текстовых задач с помощью уравнений.

Систематизируются знания учащихся о математическом языке. Речь идет о правилах составления числовых выражений, нахождения значений выражений и решении текстовых задач с помощью составления выражений. Вводится понятие переменной. В работе с выражениями, содержащими переменные, основное внимание уделяется допустимым значениям переменных, входящих в выражение. На примерах уравнений и неравенств вводятся понятия высказывания и его истинности, понятие предложения с переменной и его множества истинности. При изучении равносильных предложений обосновывается равносильность преобразований уравнений. Необходимо иметь в виду, что формирование умений выполнять тождественные преобразования, решать уравнения с одной переменной, применять уравнения к решению задач распределяется по всему курсу 7 класса, поэтому основное внимание в данной теме уделяется раскрытию смысла новой терминологии.

Вводится понятие линейного уравнения с двумя переменными. Введение двух переменных во многих случаях упрощает процесс перевода условия текстовой задачи на язык математических моделей. Важное место в теме принадлежит изучению алгоритма решения системы линейных уравнений с двумя переменными способом сложения.

В 7 классе начинается знакомство школьников с арифметическим микрокалькулятором, внимание уделяется

вводу числа и выполнению арифметических действий, составлению программы вычислений значения выражения с использованием памяти микрокалькулятора.

При решении текстовых задач сначала формируется умение составлять уравнения по тексту задач, а затем — умение решать полученные уравнения и интерпретировать полученные результаты. Обращается внимание на рациональный выбор переменного при составлении уравнения.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- понятие высказывания, математической модели, системы уравнений, решения системы уравнений;

уметь:

- устанавливать истинность некоторых математических высказываний;
- производить вычисления с помощью арифметического микрокалькулятора;
- находить множество истинности математических предложений;
- составлять математические модели к текстовым задачам;
- решать линейные уравнения;
- решать системы линейных уравнений с двумя переменными способом сложения.

Функция

Понятие функции. Таблица значений и график функции. Пропорциональные переменные. График функции $y = kx$. Определение линейной функции. График линейной функции. График линейного уравнения с двумя переменными.

Основная цель: сформировать основные функциональные понятия и знания о графике и свойствах функций $y = kx$ и $y = kx + l$.

Комментарии. Данная тема является начальным этапом в систематической функциональной подготовке учащихся-

ся. Вводятся такие понятия, как «функция», «аргумент» и «значение функции», «область определения» и «область значений функции», «график функции». Школьники получают представление о способах задания функции, учатся находить значение функции по заданному значению аргумента по формуле, таблице и графику, а также решать обратные задачи. Функциональные понятия конкретизируются при изучении функции $y = kx$, а затем и линейной функции $y = kx + l$.

Учащиеся повторяют понятие прямой пропорциональности величин, учатся строить график функции $y = kx$, находить коэффициент пропорциональности по заданным значениям аргумента и функции, заполнять таблицы значений прямо пропорциональных переменных; строить графики линейных функций, заданных формулой, и, наоборот, по графику задавать функцию формулой.

Учащиеся знакомятся с геометрическим смыслом углового коэффициента k и начальной ординаты l функций $y = kx$ и $y = kx + l$. Вводятся определения возрастающей и убывающей функций.

Формирование всех функциональных понятий и выработка соответствующих навыков, как и изучение линейной функции, сопровождаются рассмотрением примеров реальных зависимостей между величинами, что способствует усилению прикладной направленности курса алгебры.

При изучении графика линейного уравнения обращается внимание учащихся на графики вида $x = c$ и $x = 0$.

Умение строить графики линейных уравнений позволяет графически исследовать вопрос о числе решений системы уравнений с двумя переменными.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение функции, аргумента и значения функции, графика функции;
- определение линейной функции и ее свойства;

- определения возрастающей и убывающей функций;
- разные способы задания функции: описанием, правилом, формулой, таблицей, графиком;

уметь:

- находить значение функции по формуле для конкретного аргумента и аргумент функции по известному значению;
- определять, принадлежит ли точка графику функции;
- составлять таблицы значений функции, по таблицам строить графики;
- читать графики функции;
- строить графики функций $y = kx$ и $y = kx + l$;
- по графику линейной функции задавать ее формулой;
- строить график линейного уравнения;
- графически находить приближенное решение системы линейных уравнений.

Степень с натуральным показателем

Тождества и тождественные преобразования. Определение степени с натуральным показателем. Свойства степени. Одночлены. Сокращение дробей.

Основная цель: сформировать у учащихся умения выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Комментарии. В начале темы определяется тождество как равенство, верное при всех допустимых значениях входящих в него переменных, дается определение тождественно равных выражений, формируется понятие тождественных преобразований выражений, а также повторяются законы арифметических действий, приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок и вынесение общего множителя за скобки.

Затем дается определение степени с натуральным показателем. При вычислении значений выражений, содержащих степени, обращается внимание на порядок действий, школьники учатся находить значение степени с помощью калькулятора. Обоснование свойств степеней позволяет познакомить учащихся с доказательствами, проводимыми на алгебраическом материале. Вопрос о доказательстве

свойств степеней не относится к числу обязательных. Дается определение одночлена. Свойства степеней применяются при приведении одночленов к стандартному виду и сокращении дробей. Прочно сформированные знания и умения по данной теме являются базой для изучения следующего материала.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение тождества;
- определение степени с натуральным показателем;
- свойства степеней с натуральными показателями;
- понятие одночлена и его стандартного вида;

уметь:

- приводить примеры тождеств;
- пользоваться тождественными преобразованиями для упрощения выражений (приведение подобных слагаемых, раскрытие скобок);
- формулировать свойства степени с натуральным показателем и применять их для вычислений, преобразований одночленов, сокращения дробей;
- пользоваться терминологией «показатель степени», «основание степени»;
- приводить одночлены к стандартному виду, называть коэффициент и степень одночлена;
- находить степень числа с помощью вычислений, таблиц квадратов и кубов, а также арифметического микрокалькулятора.

Многочлены

Понятие многочлена. Преобразование произведения одночлена и многочлена. Вынесение общего множителя за скобки. Преобразование произведения двух многочленов. Разложение на множители способом группировки. Формулы сокращенного умножения: квадраты суммы и разности, разность квадратов.

Основная цель: сформировать умения выполнять сложение, вычитание, умножение многочленов и разложе-

ние многочленов на множители, применять формулы сокращенного умножения в преобразованиях.

Комментарии. Данная тема играет важную роль в формировании умения выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений. Ее изучение начинается с введения понятия многочлена, стандартного вида многочлена, степени многочлена. Основное место в этой теме занимают алгоритмы действий с многочленами — сложение, вычитание и умножение. Учащиеся должны понимать, что сумму, разность и произведение многочленов можно представить в виде многочлена.

Серьезное внимание уделяется разложению многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя и с помощью группировки его членов. Учащиеся встречаются с примерами использования рассмотренных преобразований при решении уравнений и задач. При вычислении значений многочлена для заданных значений переменных используется арифметический калькулятор.

Формулы сокращенного умножения: квадраты суммы и разности, разность квадратов изучаются одновременно, остальные формулы будут изучены в начале 8 класса. Школьники учатся применять формулы для рационализации вычислений, преобразования многочленов, решения уравнений.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение многочлена и его степени;
- формулы сокращенного умножения и их словесные формулировки;

уметь:

- приводить многочлен к стандартному виду, называть степень многочлена;
- применять формулы сокращенного умножения как для преобразования произведения в многочлен, так и для разложения многочлена на множители.

Вероятность

Понятие вероятности. Равновероятные возможности. Достоверные и невозможные события. Вероятность события. Число вариантов.

Основная цель: сформировать представления учащихся о вероятностном характере многих явлений окружающего мира, о вероятности события и научить школьников решать несложные задачи на вычисление вероятностей. Познакомить школьников с правилом произведения, а также с формулами числа перестановок, размещений и сочетаний.

Комментарии. В начале темы формируются представления о равновероятных и неравновероятных возможностях, о достоверных и невозможных событиях. Дается классическое определение вероятности и вычисляется вероятность некоторых событий. При вычислении вероятностей возникает необходимость решать комбинаторные задачи, что мотивирует изучение данного вопроса. На конкретных задачах выводятся формулы числа перестановок, размещений и сочетаний. Все три формулы закрепляются совместно, что учит школьников различать случаи, в которых применяется каждая из формул. Задачи носят комплексный характер, при их решении отрабатывается умение применять формулы комбинаторики и вычислять вероятности. Применяются полученные комбинаторные знания также и при вычислениях значений выражений, при нахождении количества натуральных делителей числа, количества членов в многочленах, сокращении алгебраических дробей, содержащих факториалы.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение вероятности;
- формулу классической вероятности;
- формулы комбинаторики: перестановок, размещений, сочетаний;

уметь:

- различать равновероятные возможности и возможности, которые такими не являются, указывать более вероятные и менее вероятные возможности, достоверные и невозможные события;
- решать комбинаторные задачи с помощью систематического перебора, правила произведения и формул комбинаторики;
- находить в простейших случаях вероятности событий;
- решать учебные и практические задачи, требующие систематического перебора вариантов;
- сравнивать шансы наступления случайных событий;
- оценивать вероятность случайного события в практических ситуациях.

Повторение

Выражения. Функции и графики. Тожественные преобразования. Уравнения и системы уравнений.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания, полученные в 7 классе.

Комментарии. При повторении, в отличие от этапа изучения, материал рассматривается крупными блоками по темам: выражения, функции и графики, тождественные преобразования, уравнения и системы уравнений. Задания носят комплексный характер, так как включают материал из разных разделов курса. Целям систематизации знаний отвечают и включенные в объяснительные тексты исторические сведения о развитии математических понятий и символики, связанные с повторяемым материалом.

В результате обучения в 7 классе ученики должны

знать:

- определение высказывания;
- определение уравнения и системы уравнений, корня уравнения и решения системы уравнений;
- определение функции, разные способы задания функции: описанием, правилом, формулой, таблицей, графиком;

- определение линейной функции, ее свойства и график;
- определение тождества;
- определение степени с натуральным показателем; свойства степени;
- определение многочлена и его степени;
- формулы сокращенного умножения и их словесные формулировки;

уметь:

- устанавливать истинность математических высказываний;
- находить множество истинности математического высказывания;
- производить вычисления с помощью арифметического микрокалькулятора;
- составлять математические модели текстовых задач;
- решать линейные уравнения;
- решать системы линейных уравнений с двумя переменными способом сложения;
- находить значение функции по формуле для конкретного аргумента, находить аргумент функции по известному ее значению; определять, принадлежит ли заданная своими координатами точка графику функции; составлять таблицы значений функции; строить графики функций $y = kx$ и $y = kx + l$; строить график линейного уравнения; графически находить приближенное решение системы линейных уравнений;
- приводить примеры тождеств; пользоваться тождественными преобразованиями для упрощения выражений;
- формулировать свойства степени с натуральным показателем и применять их для вычислений, преобразований одночленов, сокращения дробей; пользоваться терминами: «показатель степени», «основание степени»;
- приводить одночлены к стандартному виду, называть коэффициент и степень одночлена;

- находить степень числа с помощью вычислений, таблиц квадратов и кубов, арифметического микрокалькулятора;
- приводить многочлен к стандартному виду, называть степень многочлена;
- применять формулы сокращенного умножения для преобразования произведения многочленов и для разложения многочлена на множители.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра. 7 класс»**

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 1. Математический язык	21	27
1. Числовые выражения	2	3
2. Сравнение чисел	2	3
3. Выражения с переменными	3	4
<i>Контрольная работа № 1</i>	1	1
4. Математическая модель текстовой задачи	4	5
5. Решение уравнений	4	5
6. Уравнения с двумя переменными и их системы	4	5
<i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	1	1
Глава 2. Функция	23	30
7. Понятие функции	2	3
8. Таблица значений и график функции	4	5
9. Пропорциональные переменные	3	4
10. График функции $y = kx$	2	3
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
11. Определение линейной функции	2	3
12. График линейной функции	4	5
13. График линейного уравнения с двумя переменными	4	5
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1	1

Продолжение

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 3. Степень с натуральным показателем	14	20
14. Тождества и тождественные преобразования	2	3
15. Определение степени с натуральным показателем	3	4
16. Свойства степени	3	4
<i>Контрольная работа № 5</i>	1	4
17. Одночлены	2	3
18. Сокращение дробей	2	4
<i>Зачет или контрольная работа № 6</i>	1	1
Глава 4. Многочлены	23	30
19. Понятие многочлена	2	3
20. Преобразование произведения одночлена и многочлена	3	4
21. Вынесение общего множителя за скобки	3	4
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
22. Преобразование произведения двух многочленов	3	4
23. Разложение на множители способом группировки	2	3
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1
24. Квадрат суммы, разности и разность квадратов	4	5
25. Разложение на множители с помощью формул сокращенного умножения	3	4
<i>Зачет или контрольная работа № 9</i>	1	1
Глава 5. Вероятность	10	14
26. Равновероятные возможности	2	3
27. Вероятность события	3	5
28. Число вариантов	4	5
<i>Контрольная работа № 10</i>	1	1

Окончание

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 6. Повторение	11	16
29. Выражения	2	3
30. Функции и их графики	2	3
31. Тождественные преобразования	3	4
32. Уравнения и системы уравнений	3	5
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1
Резерв времени	3	3
Итого	105	140

Тематическое планирование. 8 класс

Рациональные выражения

Формулы сокращенного умножения: формулы куба двучлена, суммы и разности кубов. *Формула бинома Ньютона.*

Дробные выражения. Допустимые значения дробных выражений. Сокращение дробей. Умножение, деление и возведение дробей в степень. Сложение и вычитание дробей. Упрощение рациональных выражений. Дробные уравнения с одной переменной.

Основная цель: сформировать навыки применения формул сокращенного умножения для преобразования рациональных выражений и решения дробных уравнений с одной переменной.

Комментарии. В курсе алгебры 8 класса продолжается изучение формул сокращенного умножения, вводятся формулы куба двучлена, суммы и разности кубов. Дополнительным материалом в данной теме является формула бинома Ньютона и нахождение коэффициентов бинома по формулам числа сочетаний.

Вводится понятие рационального выражения и отработывается умение находить множество допустимых значений рациональных выражений.

Большое внимание уделяется сложению, вычитанию, умножению, делению и возведению в степень дробных выражений, т. е. основным умениям преобразования дробных выражений. При нахождении значений дробей предлагаются упражнения на вычисления с помощью калькулятора. Закрепляются умения осуществлять преобразования выражений с факториалами, а также преобразовывать дробные выражения при решении уравнений и задач.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- формулы сокращенного умножения;
- правила сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень дробей;

уметь:

- применять формулы сокращенного умножения для преобразования рациональных выражений и дробных уравнений;
- производить действия с алгебраическими дробями;
- решать дробные уравнения с одной переменной;
- решать задачи, сводящиеся к составлению дробных уравнений.

Степень с целым показателем

Прямая и обратная пропорциональность. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график.

Определение степени с целым показателем. Свойства степеней с целым показателем. Стандартный вид числа.

Основная цель: изучить функцию $y = \frac{k}{x}$, ее свойства и график; сформировать умение выполнять действия над степенями с целыми показателями и числами, заданными в стандартном виде.

Комментарии. Начинается глава с повторения прямой и обратной пропорциональности, заполнения таблиц и решения задач на пропорциональность. Затем повторяются понятия: функция, область определения функции, график функции. При построении графика функции $y = \frac{k}{x}$ используется его симметричность относительно начала координат. Формулируются свойства функции $y = \frac{k}{x}$ при положительном и отрицательном значениях k .

Изучаются свойства степеней с целыми показателями. Все свойства доказываются, однако требовать доказательств от учеников не следует.

Специальное внимание уделяется записи чисел в стандартном виде и действиям с ними, эти знания широко используются в физике, технике и других областях знаний. Ученики познакомятся с тем, как представляются числа в стандартном виде на дисплее калькулятора.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- свойства функции $y = \frac{k}{x}$;
- определение степени с целым показателем;
- свойства степеней с целым показателем;
- определение стандартного вида числа;

уметь:

- строить график функции $y = \frac{k}{x}$;
- применять свойства степеней с целым показателем к преобразованию выражений, решению уравнений и задач;
- записывать число в стандартном виде; производить действия с числами, записанными в стандартном виде.

Квадратные корни

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Периодические и непериодические десятичные дроби.

Функция $y = x^2$ и ее график. Понятие квадратного корня. Свойства арифметических квадратных корней. Внесение и вынесение множителя из-под знака корня. Действия с квадратными корнями. Приближенное значение квадратного корня.

Основная цель: систематизировать сведения о рациональных числах и дать представление об иррациональных числах; сформировать умение преобразовывать выражения, содержащие квадратные корни.

Комментарии. В данной теме учащиеся получают начальные представления о действительных числах. Для введения понятия иррационального числа используется интуитивное понимание того, что каждый отрезок имеет длину и поэтому каждой точке координатной прямой соответствует некоторое число. Обосновывается существование точек, не имеющих рациональных абсцисс. Систематизируются знания учащихся о числах, формируется умение переводить периодические десятичные дроби в обыкновенные.

Ученики знакомятся с функцией $y = x^2$, ее графиком и свойствами. При построении графика параболы используется симметрия относительно оси ординат.

Основное внимание в теме «Квадратные корни» уделяется преобразованиям, связанным с непосредственным применением определения арифметического квадратного корня, теорем о корне из произведения и дроби, а также тождества $\sqrt{a^2} = |a|$. При рассмотрении более сложных преобразований выражений, содержащих квадратные корни, основное внимание уделяется вынесению числового множителя из-под знака корня и внесению числового множителя под знак корня, а также освобождению от иррациональности в знаменателе. В дальнейшем эти преобразования используются как в самом курсе алгебры, так и в курсах геометрии, алгебры и начал анализа.

При вычислении квадратного корня ученики пользуются таблицей квадратов и арифметическим калькулятором.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения рационального и иррационального чисел;
- определение арифметического квадратного корня;
- свойства арифметических квадратных корней;
- свойства функции $y = x^2$;

уметь:

- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений и преобразования выражений, избавления от иррациональности в знаменателе дроби, сокращения дробей и решения уравнений;
- находить приближенное значение квадратного корня;
- строить график функции $y = x^2$.

Квадратные уравнения

Выделение полного квадрата. Решение квадратного уравнения в общем виде. Теорема Виета. Частные случаи квадратных уравнений. Задачи, приводящие к квадратным уравнениям.

Решение системы уравнений способом подстановки. Решение задач с помощью систем уравнений.

Основная цель: сформировать умения учащихся решать квадратные и простейшие рациональные уравнения, применять уравнения к решению задач.

Комментарии. Начинается изучение темы с введения определения квадратного уравнения и его решения с помощью выделения полного квадрата и раскладывания на множители с помощью группировки членов многочлена. Сама формула корней квадратного уравнения получается при решении квадратного уравнения общего вида. Знание вывода формулы от школьников не требуется.

Ученики знакомятся с формулами Виета, учатся подбирать с их помощью корни приведенного уравнения. Основное внимание уделяется изучению рациональных

способов решения квадратных уравнений, таких как: проверка наличия корня среди чисел 1 и -1 , использование формул Виета, формулы для четного второго коэффициента, разложение на множители при решении неполных квадратных уравнений.

При рассмотрении дробных рациональных уравнений обращается внимание на необходимость проверки корней.

При решении систем уравнений с двумя переменными изучается способ подстановки и повторяется способ сложения.

Изучение данной темы существенно расширяет аппарат уравнений, используемых для решения текстовых задач.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение квадратного уравнения;
- виды квадратных уравнений и способы их решения;
- общую формулу корней квадратного уравнения и формулы Виета;

уметь:

- решать квадратные уравнения по формуле корней;
- решать системы уравнений способом подстановки;
- решать задачи, приводящие к квадратным уравнениям или системам, в которых одно из уравнений не является линейным.

Вероятность

Вычисление вероятностей событий. Правило произведения. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.

Вероятность вокруг нас. Понятия частоты, статистического эксперимента, статистические таблицы.

Основная цель: закрепить умения учащихся вычислять вероятности событий с использованием формул комби-

наторики, познакомить с элементами статистики: понятиями частоты исхода и статистического эксперимента.

Комментарии. В начале изучения материала повторяются знания, полученные в 7 классе, такие как определение вероятности, формулы комбинаторики. По сравнению с 7 классом задачи несколько усложняются. Далее вводятся элементы статистики. Рассматриваются задачи, в которых возможные исходы не равновероятны. Вводится понятие частоты исхода и статистического эксперимента. Ученики проводят статистические эксперименты, составляют статистические таблицы и находят приближенные значения вероятностей.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение вероятности;
- формулы числа перестановок, размещений и сочетаний;

уметь:

- решать задачи на вычисление вероятности с использованием формул комбинаторики;
- проводить простейшие статистические эксперименты и подсчитывать число исходов;
- решать учебные и практические задачи, требующие систематического перебора вариантов;
- сравнивать вероятности случайных событий;
- оценивать вероятность случайного события в практических ситуациях.

Повторение

Числа и числовые выражения. Рациональные выражения. Квадратные корни. Квадратные уравнения.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания, полученные в 8 классе.

Комментарии. Повторение проводится крупными блоками одновременно со знакомством с историей вопроса и решением задач комплексного характера.

В результате обучения в 8 классе ученики должны

знать:

- формулы сокращенного умножения;
- правила сложения, вычитания, умножения, деления и возведения в степень дробей;
- свойства функции $y = \frac{k}{x}$;
- определение степени с целым показателем и свойства степеней с целым показателем;
- определение стандартного вида числа;
- определения рационального и иррациональных чисел;
- определение квадратного корня, арифметического квадратного корня; свойства арифметических квадратных корней;
- свойства функции $y = x^2$;
- определение квадратного уравнения, виды квадратных уравнений; общую формулу корней квадратного уравнения и формулы Виета;
- определение вероятности; формулы комбинаторики;

уметь:

- применять формулы сокращенного умножения для преобразования рациональных выражений и дробных уравнений;
- производить действия над алгебраическими дробями;
- решать дробные уравнения с одной переменной; решать задачи, сводящиеся к составлению дробных уравнений;
- строить график функции $y = \frac{k}{x}$;
- применять свойства степеней с целым показателем к преобразованию выражений, решению уравнений и задач;
- записывать число в стандартном виде; производить действия с числами, записанными в стандартном виде;
- применять свойства арифметических квадратных корней для вычисления значений выражений, пре-

- образования выражений, избавления от иррациональности в знаменателе дроби, сокращения дробей и решения уравнений;
- строить график функции $y = x^2$;
 - решать квадратные уравнения по формуле корней;
 - решать системы уравнений способом подстановки;
 - решать задачи, приводящие к квадратным уравнениям или системам, состоящим из одного линейного и одного уравнения второй степени с двумя переменными;
 - решать задачи на вычисление вероятности и с использованием формул комбинаторики;
 - находить частоту события и оценивать его вероятность с помощью статистического эксперимента.

Примерное поурочное планирование.
«Алгебра. 8 класс»

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 1. Рациональные выражения	25	33
1. Формулы куба двучлена	3	4
2. Формулы суммы и разности кубов	3	4
3. Допустимые значения. Сокращение дробей	3	4
4. Умножение, деление дробей и возведение дробей в степень	3	4
5. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	2	3
6. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	4	5
7. Упрощение рациональных выражений	3	4
8. Дробные уравнения с одной переменной	3	4
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1	1

Продолжение

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 2. Степень с целым показателем	16	20
9. Прямая и обратная пропорциональность величин	3	4
10. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	3	4
<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
11. Определение степени с целым отрицательным показателем	3	4
12. Свойства степеней с целыми показателями	3	4
13. Стандартный вид числа	2	2
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1	1
Глава 3. Квадратные корни	19	26
14. Рациональные и иррациональные числа	2	3
15. Периодические и непериодические бесконечные десятичные дроби	3	4
16. Функция $y = x^2$ и ее график	2	3
17. Понятие квадратного корня	2	3
18. Свойства арифметических квадратных корней	3	4
19. Внесение и вынесение множителя из-под знака корня	2	3
20. Действия с квадратными корнями	4	5
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1	1
Глава 4. Квадратные уравнения	21	28
21. Выделение полного квадрата	2	3
22. Решение квадратного уравнения в общем виде	3	4
23. Теорема Виета	2	3
24. Частные случаи квадратных уравнений	2	3

Окончание

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
25. Задачи, приводящие к квадратным уравнениям <i>Контрольная работа № 5</i>	4	5
26. Решение системы уравнений способом подстановки	1	1
27. Решение задач с помощью систем уравнений <i>Зачет или контрольная работа № 6</i>	3	4
	1	1
Глава 5. Вероятность	7	9
28. Вычисление вероятностей	3	4
29. Вероятности вокруг нас <i>Зачет или контрольная работа № 7</i>	3	4
	1	1
Глава 6. Повторение	17	24
30. Числовые выражения	4	5
31. Рациональные выражения	4	5
32. Квадратные корни	4	6
33. Квадратные уравнения <i>Итоговая контрольная работа</i>	4	7
	1	1
Итого	105	140

Тематическое планирование.

9 класс

Неравенства

Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Измерение и границы значений величин. Абсолютная и относительная погрешности приближения. Практические приемы приближенных вычислений. Применение свойств нера-

венств к оценке значения выражения. Вычисления с помощью калькулятора.

Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной. Решение рациональных неравенств методом интервалов.

Основная цель: изучить свойства неравенств и их применение в решении неравенств и в приближенных вычислениях.

Комментарии. Сначала повторяются понятия неравенства, строгого и нестрогого неравенств. Изучаются свойства неравенств, которые доказываются учителем, требовать доказательств от учеников не следует. Применяются свойства неравенств для оценки значений числовых выражений, для доказательства неравенств и решения задач.

Учащиеся знакомятся с понятиями приближенных значений величин, абсолютной и относительной погрешностей приближения, учатся оценивать погрешность приближения, повторяют правила округления. В этом разделе предлагаются задания, закрепляющие умения учащихся проводить вычисления с помощью калькулятора.

Вводятся понятия: линейное неравенство и система линейных неравенств; решение неравенства и системы неравенств; равносильность неравенств и их систем; множество решений неравенств и их систем. От школьников требуется, чтобы при решении неравенств и их систем они составляли план решения, иллюстрировали решение на координатной прямой, записывали ответ в виде простейшего неравенства или числового промежутка.

Изучается решение рациональных неравенств методом интервалов. Решаются текстовые задачи, приводящие к линейным неравенствам и их системам.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения неравенства, линейного неравенства, системы линейных неравенств, решения неравенства и их систем, множества решений неравенств и их систем;

- свойства числовых неравенств;
- правила решения линейных неравенств и их систем;

уметь:

- округлять целые числа и десятичные дроби;
- находить приближенные значения чисел с недостатком и с избытком;
- выполнять оценку числовых выражений;
- находить относительную и абсолютную погрешности вычислений;
- выполнять арифметические действия с приближенными значениями;
- решать линейные неравенства и их системы, записывать множество решений с помощью числового промежутка;
- решать неравенства методом интервалов.

Квадратичная функция

Квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным. *Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Теорема Безу и следствие из нее.* Разложение квадратного трехчлена на множители.

Квадратичная функция и ее график. *Исследование квадратного трехчлена.* Графическое решение уравнений и их систем. *Конические сечения: гипербола, парабола, эллипс.*

Основная цель: закрепить и углубить знания учащихся о квадратных уравнениях, сформировать умение строить график квадратичной функции и применять графические представления для решения неравенств второй степени с одной переменной.

Комментарии. Начинается глава с решения квадратных уравнений и уравнений, сводимых к квадратным с помощью замены переменных и разложением на множители. Школьники учатся подбирать целые корни многочлена среди делителей свободного члена, с этой целью применяется схема Горнера. Применение схемы Горнера и следствия из теоремы Безу позволяет решать уравнения степеней выше второй с помощью разложения на множители.

Изучение квадратичной функции начинается с рассмотрения функции $y = ax^2$, ее свойств и особенностей графика. Затем рассматриваются преобразования этого графика в график функции $y = ax^2 + l$, $y = a(x - m)^2$. Эти преобразования приводят к графику функции $y = a(x - m)^2 + l$. Важно, чтобы учащиеся понимали, что любую квадратичную функцию $y = ax^2 + bx + c$ можно задать как $y = a(x - m)^2 + l$, а значит, ее график может быть получен из графика $y = ax^2$ с помощью двух переносов вдоль осей координат. Важно научить школьников при построении параболы указывать координаты вершины и направление ветвей.

Далее внимание уделяется развитию умения находить промежутки возрастания и убывания функции, а также промежутки, на которых функция сохраняет знак. Решение квадратных неравенств опирается на знание вида и расположения графика квадратичной функции.

Исследование квадратного трехчлена является дополнительным материалом. Этот материал посвящен решению квадратных уравнений и неравенств с параметром.

Завершается глава графическим решением уравнений и систем, а также коническими сечениями. В этой теме систематизируются знания учащихся о графиках уравнений и их систем. Ученикам приходится строить прямые, параболы, гиперболы, окружности и находить точки их пересечения друг с другом и с осями координат. При изучении конических сечений парабола, гипербола, окружность и эллипс определяются как геометрические места точек плоскости.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- теорему Безу и следствие из нее;
- свойства квадратичной функции;

уметь:

- раскладывать квадратный трехчлен на множители;
- решать уравнения, сводимые к квадратным с помощью замены переменных и разложения на множители;

- подбирать целые корни многочленов с целыми коэффициентами среди делителей свободного члена;
- строить график квадратичной функции;
- определять по графику промежутки возрастания и убывания функции и промежутки знакопостоянства;
- графически решать уравнения и их системы;
- решать квадратные неравенства.

Корни n -й степени

Функция $y = x^3$ и ее свойства. Функция $y = x^n$ и ее свойства.

Понятие корня n -й степени. *Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график.* Свойства арифметических корней.

Основная цель: расширить представления учащихся о функциях за счет взаимно обратных функций $y = x^n$ и $y = \sqrt[n]{x}$.

Комментарии. Начинается глава с построения графика функции $y = x^3$ и изучения ее свойств. Затем свойства функций $y = x^2$ и $y = x^3$ распространяются на функцию $y = x^n$ с четным и нечетным показателями степени. Вводятся понятия четной и нечетной функций, повторяются понятия возрастающей и убывающей функций.

Рассматриваются взаимно обратные функции $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$ при $x \geq 0$; вводится функция $y = \sqrt[n]{x}$ как обратная к функции $y = x^n$ и исследуются ее свойства. Вводится понятие взаимно обратных функций как функций, графики которых симметричны относительно прямой $y = x$. Закрепляются графические представления об изученных функциях при решении простейших уравнений и неравенств. Для вычисления значений функции $y = x^n$ и $y = \sqrt[n]{x}$ применяется инженерный калькулятор.

При изучении свойств арифметических корней вводится понятие рационального показателя степени, и известные свойства арифметических корней обобщаются для корней n -й степени. Закрепление свойств корней осуществляется при вычислении значений выражений,

упрощении выражений, сокращении дробей, исключении иррациональности в знаменателе, решении простейших иррациональных уравнений.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- свойства функций $y = x^3$, $y = x^n$;
- свойства арифметических корней;

уметь:

- строить графики функций $y = x^3$, $y = x^n$;
- применять свойства функций при решении уравнений и неравенств;
- применять свойства арифметических корней n -й степени для преобразования выражений.

Прогрессии

Последовательности и функции. Рекуррентные последовательности. Определение прогрессий. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула n -го члена прогрессии. Сумма первых n членов прогрессии. Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $|q| < 1$.

Основная цель: сформировать представления учащихся об арифметической и геометрической прогрессиях как числовых последовательностях особого вида.

Комментарии. Арифметическая и геометрическая прогрессии рассматриваются как частные виды последовательностей. В начале изучения темы разъясняется смысл понятий «последовательность», « n -й член последовательности», «возрастающая и убывающая последовательности», вырабатывается умение использовать обозначения для индексов. Эти сведения используются при введении арифметической и геометрической прогрессий, выводе формул n -го члена и суммы первых n членов. Изучаются разные способы задания последовательностей: перечислением элементов, рекуррентно, с помощью формулы n -го члена, заданием характеристического свойства.

Формулы суммы первых n членов обеих прогрессий выводятся учителем, однако требовать от учащихся умения выводить эти формулы необязательно.

При выполнении заданий основное внимание уделяется тем из них, которые непосредственно связаны с применением изучаемых формул, а также задачам практического содержания. Сведения о бесконечно убывающей геометрической прогрессии не являются обязательными для изучения.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- способы задания числовых последовательностей;
- определения арифметической и геометрической прогрессий;
- формулы задания n -го члена арифметической и геометрической прогрессий;
- формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий;

уметь:

- различать возрастающую и убывающую последовательности, арифметическую и геометрическую прогрессии;
- задавать последовательность формулой n -го члена;
- находить сумму первых n членов арифметической и геометрической прогрессий;
- находить суммы бесконечных геометрических прогрессий.

Элементы теории вероятностей и статистики

Вероятность суммы и произведения событий. Условная вероятность. Серия испытаний.

Понятие о статистике. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результаты измерений. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.

Основная цель: развить вероятностные представления школьников, понятийный аппарат теории вероятностей,

сформировать представления о статистической информации и формах ее представления.

Комментарии. Вводятся понятия условной вероятности, произведения и суммы событий, противоположных и независимых событий. Вычисляются вероятности таких событий. По схеме Бернулли вычисляется вероятность того, что некоторое число испытаний в серии будет успешным.

Формируется общее представление о статистике и о средних результатах статистического измерения, таких как медиана, мода и математическое ожидание.

В 6 классе ученики встречались с круговыми и столбчатыми диаграммами, в 9 классе они закрепляют умения читать диаграммы и учатся собирать статистическую информацию, оформлять ее в виде таблиц, диаграмм и использовать для статистических выводов.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения вероятности события, условной вероятности, произведения и суммы событий, независимых событий, противоположных событий;
- определения средних значений измерений;

уметь:

- вычислять средние значения результатов измерений;
- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;
- находить вероятности случайных событий;
- решать комбинаторные задачи с использованием правила произведения и формул числа перестановок, размещений и сочетаний;
- решать учебные и практические задачи, требующие систематического перебора вариантов;
- сравнивать шансы наступления случайных событий;
- оценивать вероятность случайного события в практических ситуациях;

— делать простейшие статистические выводы на основе статистических данных, представленных в виде таблиц или диаграмм.

Повторение

Выражения. Тождества. Уравнения. Неравенства. Функции и графики.

Основная цель: систематизировать знания учащихся по курсу алгебры основной школы.

Комментарии. Повторение и систематизация знаний учащихся проводится крупными блоками с повторением теоретических вопросов и решением задач комплексного характера.

Примерное поурочное планирование. «Алгебра. 9 класс»

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 1. Неравенства	23	33
1. Общие свойства неравенств	3	5
2. Свойства неравенств, обе части которых неотрицательны <i>Контрольная работа № 1</i>	3	4
3. Границы значений величин	1	1
4. Абсолютная и относительная погрешности приближения	2	3
5. Практические приемы приближенных вычислений <i>Контрольная работа № 2</i>	2	3
6. Линейные неравенства с одной переменной	1	1
7. Системы линейных неравенств с одной переменной	3	4
8. Решение неравенств методом интервалов	2	4
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1	1

Продолжение

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
Глава 2. Квадратичная функция	23	32
9. Квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным	2	3
10. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами	2	3
11. Теорема Безу и следствие из нее	2	2
12. Разложение квадратного трехчлена на множители	2	3
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
13. График функции $y = ax^2$	2	3
14. График функции $y = ax^2 + bx + c$	4	6
15. Исследование квадратного трехчлена	2	2
16. Графическое решение уравнений и их систем	2	3
17. Парабола и гипербола как геометрические места точек	2	3
18. Эллипс	1	2
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1	1
Глава 3. Корни n-й степени	13	16
19. Функция $y = x^3$	1	2
20. Функция $y = x^n$	3	3
21. Понятие корня n -й степени	3	3
22. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график	2	3
23. Свойства арифметических корней	3	4
<i>Зачет или контрольная работа № 7</i>	1	1
Глава 4. Прогрессии	21	25
24. Последовательности и функции	4	4
25. Рекуррентные последовательности	2	2
26. Определение прогрессий	2	3
27. Формула n -го члена прогрессии	3	4
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1
28. Сумма первых n членов прогрессии	5	6

Окончание

Тема	Кол-во часов в неделю	
	3	4
29. Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $ q < 1$ <i>Зачет или контрольная работа № 9</i>	3 1	4 1
Глава 5. Элементы теории вероятностей и статистики	7	9
30. Вероятность суммы и произведения событий	3	4
31. Понятие о статистике <i>Контрольная работа № 10</i>	3 1	4 1
Глава 6. Повторение	15	21
32. Выражения	2	4
33. Тождества	3	4
34. Уравнения	3	4
35. Неравенства	3	4
36. Функции и графики <i>Итоговая контрольная работа</i>	3 1	4 1
Резерв времени	4	5
Итого	105	140

Программа курса «Алгебра и начала анализа для профилей гуманитарной направленности. 10—11 классы»

Данный курс алгебры и начал анализа предназначен для учащихся, ближайшее будущее которых не будет связано с изучением математики в высшей школе, поэтому материал изучается на общекультурном уровне.

В программу курса включены важнейшие понятия, которые позволяют построить логическое завершение школьного курса математики.

Общая характеристика учебного предмета

В данном курсе представлены **содержательные линии**: «Числа и числовые выражения», «Тождественные преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Предел и непрерывность», «Производная», «Интеграл».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры; расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике, как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике как части общечеловеческой культуры; знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на обязательное изучение математики на этапе общего среднего образования отводится не менее 272 учебных часов (136 ч в 10 классе и 136 ч в 11 классе), при этом на изучение курса «Алгебра и начала анализа» отводится не менее 2,5 ч в неделю (не менее 85 ч в год, 170 ч за два года).

Содержание обучения

Числа и числовые выражения

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.*

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. *Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.*

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Комплексные числа.

Тождественные преобразования

Преобразования простейших выражений, включающих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования простейших тригонометрических выражений. *Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.*

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений. Решение тригонометрических уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений. Формулы Кардано. Основная теорема алгебры. Неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех.

Функции и графики

Понятие функции. Область определения и область значений функции. График функции. Построение графиков функций. Свойства функций: непрерывность, монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Понятие обратной функции.

Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график. Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Основные тригонометрические функции, их свойства и графики. Периодичность, основной период.

Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях: равномерные и равноускоренные процессы и их описание с помощью линейных и квадратичных функций; процессы экспоненциального роста в живой и неживой природе. Периодические процессы и их описание с помощью тригонометрии.

Преобразования графиков: параллельный перенос, растяжение, *симметрия относительно осей координат*.

Предел и непрерывность функции

Понятие непрерывности функции. Понятие предела функции в точке и на бесконечности. Горизонтальные и вертикальные асимптоты.

Производная

Понятие производной функции, геометрический и физический смыслы производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков на примере многочленов.

Примеры использования производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Интеграл

Понятие об интеграле. Площадь криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона—Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Создание дифференциального и интегрального исчисления. Ньютон и Лейбниц.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения курса «Алгебра и начала анализа» в 10—11 классах гуманитарных профилей ученики должны

понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и на практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, алгебраических представлений, создания математического анализа;

уметь:

■ по алгебре и элементарным функциям

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы счета и применяя вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным пока-

- зателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
 - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
 - решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства;
 - решать иррациональные и тригонометрические уравнения;
 - определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 - строить графики изученных функций;
 - описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции ее наибольшие и наименьшие значения;
 - решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя их графики;
- **по элементам математического анализа**
- вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы;
 - исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить несложные графики с использованием аппарата математического анализа;
 - решать несложные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

Тематическое планирование. 10 класс, гуманитарный профиль

Функции и графики

Понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Прямая, гипербола, парабола и окружность. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции. Теорема о промежуточном значении функции. Метод интервалов.

Основная цель: повторить и систематизировать знания учащихся о функциях, изученных в основной школе.

Комментарии. Материал повторяет и систематизирует знания, полученные в основной школе. В начале рассматривается понятие функции, области определения и области значений функции. Школьники, изучавшие алгебру по комплектам других авторов, знакомы с другим определением функции, поэтому определению функции следует уделить особое внимание.

Вводятся знаки объединения \cup и пересечения \cap множеств. Повторяются способы задания функций. Систематизируются знания учащихся о прямой, параболе и окружности. При рассмотрении графика квадратичной функции повторяются преобразования графиков. На примере графика функции $y = \frac{k}{x}$ вводятся понятия горизонтальной и вертикальной асимптот.

Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции вводятся на описательном уровне. Рассматриваются кусочно-заданные функции. Свойства непрерывности применяются при решении дробно-рациональных неравенств методом интервалов, а монотонность используется в решении уравнений с помощью подбора корня.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности, монотонности, разрыве функции; горизонтальных и вертикальных асимптотах;

знать:

- определения функции, области определения и области значений функции;
- определения возрастающей и убывающей функций;

уметь:

- находить область определения основных функций;
- задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы;
- строить график функции по ее описанию и наоборот;
- находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики;
- решать неравенства методом интервалов;
- находить точки разрыва функции;
- строить график квадратичной функции.

Степени и корни

Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения n . *Схема Горнера и теорема Безу*. Понятие корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Понятие и свойства обратной функции. Степень с рациональным показателем.

Основная цель: сформировать знания учащихся о корнях n -й степени и степени с рациональным показателем.

Комментарии. Изучение материала начинается с повторения свойств функций $y = x^2$ и $y = x^3$ и обобщения их свойств на степенную функцию $y = x^n$ для четного и нечетного натуральных значений n . Вводится понятие корня n -й степени. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ изучаются как свойства обратной функции. Эти свойства применяются в несложных тождественных преобразованиях выражений, содержащих корни, а также при решении иррациональных уравнений и неравенств.

Вводится понятие степени с рациональным показателем. Ученики обобщают свойства степеней с натуральным показателем на степени с рациональными показателями, учатся вычислять степени числа с помощью инженерного калькулятора.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение степенной функции;
- определения четной и нечетной функций;
- свойства степенной функции;
- определение корня n -й степени;
- свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$;
- свойства арифметических корней n -й степени;
- определение степени с рациональным показателем;
- свойства степеней с рациональным показателем;

уметь:

- строить графики функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$;
- находить значения функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$ с помощью инженерного микрокалькулятора;
- определять четность и нечетность функции;
- решать простые иррациональные уравнения и неравенства;
- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция. Понятие о степени с иррациональным показателем. Свойства и график функции $y = a^x$ при $a > 1$ и $0 < a < 1$. Тожественные преобразования показательных выражений. Показательные уравнения, неравенства и системы уравнений. Примеры экспоненциального роста. Сложные проценты.

Понятие логарифма числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. *Таблицы логарифмов и их роль в развитии науки и техники.*

Основная цель: изучить свойства показательной и логарифмической функций, сформировать умения решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Комментарии. Вводится понятие показательной функции, строится ее график и изучаются свойства. Решаются показательные уравнения и системы уравнений. Решение показательных неравенств основывается на свойствах показательной функции. Приводятся примеры использования показательных функций в биологии, физике и экономике.

Вводится понятие логарифма, изучается основное логарифмическое тождество. Строится график логарифмической функции как функции, обратной к показательной функции, и изучаются ее свойства. Решаются логарифмические уравнения и неравенства. При этом используются определение и свойства логарифма. Основное внимание уделяется вопросам расширения и сужения области допустимых значений, а также изучению свойств и исследованию графиков показательных и логарифмических функций, решению простейших видов уравнений и неравенств и примерам данных функций из биологии, физики и экономики. Учащимся практически не предлагаются примеры уравнений и неравенств с неизвестным в основании логарифма.

Не следует требовать от школьников выводов свойств логарифмов.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение показательной функции;
- свойства показательной и логарифмической функций;
- свойства степеней с одинаковыми основаниями;
- приложения показательной функции в различных областях знания;
- определение логарифма и логарифмической функции;
- свойства логарифмов;
- формулу перехода от одного основания логарифма к другому;

уметь:

- строить графики показательной и логарифмической функций;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства простейших видов;
- находить значения показательной и логарифмической функций по графикам и с помощью микрокалькулятора.

Тригонометрические функции и их свойства

Радианная мера угла. Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла. Область определения и область значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.

Формулы приведения тригонометрических функций. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. *Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратные преобразования.* Тригонометрические уравнения. Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.

Основная цель: изучить свойства тригонометрических функций, научиться строить их графики, решать тригонометрические уравнения и применять тригонометрические тождества.

Комментарии. Изучение материала начинается с рассмотрения угла поворота и радианной меры угла, что служит подготовкой учащихся к изучению тригонометрических функций. Вводятся понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла, осей тангенсов и котангенсов. Устанавливается связь между углом наклона прямой и угловым коэффициентом этой прямой. После этого изучаются тригонометрические уравнения простейших видов. Тригонометрические уравнения усложняются по мере изучения материала.

Формулы приведения тригонометрических функций выводятся на основании симметрии точек единичной ок-

ружности, а формулы сложения вводятся с помощью формулы расстояния между двумя точками единичной окружности. Используется инженерный калькулятор для нахождения значений тригонометрических функций. При изучении свойств и построении графиков тригонометрических функций вводится понятие периода функции.

Изучаются зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, а также тригонометрические формулы: синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов, тригонометрических функций двойного угла, преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратного преобразования. Рассматриваются методы решения тригонометрических уравнений различных видов.

От школьников не требуется выводить и запоминать формулы, достаточно сформировать умение выбирать нужную формулу и осуществлять по ней преобразования. Можно не обосновывать поведение графиков функций $y = \sin x$ и $y = \operatorname{tg} x$ вблизи начала координат, не рассматривать прием введения вспомогательного угла при решении тригонометрических уравнений, а также не предлагать школьникам решать сложные тригонометрические уравнения, в которых используются преобразования произведения в сумму и суммы в произведение.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного числа;
- свойства тригонометрических функций;
- определение периода функции;
- основное тригонометрическое тождество;
- табличные значения тригонометрических функций;

уметь:

- пользоваться тригонометрическими формулами для преобразований тригонометрических выражений и решения тригонометрических уравнений;

- находить значения тригонометрических функций по графику или с помощью инженерного калькулятора;
- переводить градусы в радианы и обратно;
- решать простые тригонометрические уравнения;
- уметь пользоваться формулами приведения тригонометрических функций;
- строить графики тригонометрических функций;
- проверять, является ли число периодом.

Повторение

Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции. Решение неравенств на основании свойств функций. Обратимость функций.

Уравнения и неравенства. Равносильность и следование при решении уравнений и неравенств.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания учащихся об элементарных функциях, уравнениях и неравенствах, полученные в 10 классе.

Комментарии. Повторяется материал о функциях и графиках, видах преобразований графиков. Речь снова идет о свойствах функций: четности, периодичности, непрерывности, возрастании и убывании. Можно ограничиться стандартными заданиями, номера которых не имеют специальных обозначений.

Обобщаются способы решения уравнений, неравенств и их систем. Внимание при этом уделяется равносильным и неравносильным преобразованиям, правилам оформления решений с помощью знаков равносильности \Leftrightarrow и следования \Rightarrow . Вводится понятие совокупности уравнений и неравенств. Следует ограничиться формированием общих представлений о равносильных и неравносильных преобразованиях, а использование знаков равносильности и следования показать на простейших примерах.

В результате обучения в 10 классе ученики должны

иметь представление:

- о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений, неравенств и их систем;

знать:

- определение функции;
- определения возрастающей и убывающей функций;
- определение четности и нечетности функции;
- определение периода функции;

уметь:

- различать и называть виды уравнений и неравенств;
- находить область определения и область значений изученных функций простейших видов;
- распознавать непрерывные и разрывные функции;
- в простейших случаях находить промежутки непрерывности;
- на графике указывать промежутки монотонности функции;
- находить промежутки монотонности для основных функций;
- строить графики квадратичной функции и дробно-линейной функции с помощью преобразований.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра и начала анализа.
10 класс, гуманитарный профиль»**

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Функции и графики	13
1. Понятие функции	2
2. Прямая, гипербола, парабола и окружность	2
3. Непрерывность и монотонность функций	3
4. Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	5
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1
Глава 2. Степени и корни	11
5. Степенная функция $y = x^n$ при натуральном n	2

Продолжение

Тема	Кол-во часов
6. Понятие корня n -й степени 7. Свойства арифметических корней 8. Степень с рациональным показателем <i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	3 3 2 1
Глава 3. Показательная и логарифмическая функции	14
9. Функция $y = a^x$ 10. Понятие логарифма 11. Свойства логарифмов <i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	4 5 4 1
Глава 4. Тригонометрические функции и их свойства	38
12. Угол поворота 13. Радианная мера угла 14. Синус и косинус любого угла 15. Тангенс и котангенс любого угла 16. Простейшие тригонометрические уравнения 17. Формулы приведения 18. Свойства и график функции $y = \sin x$ 19. Свойства и график функции $y = \cos x$ 20. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ <i>Зачет или контрольная работа № 4</i> 21. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента 22. Синус и косинус суммы и разности двух углов 23. Тангенс суммы и тангенс разности двух углов 24. Тригонометрические функции двойного угла	1 2 3 3 3 3 2 2 2 1 3 3 2 2

Окончание

Тема	Кол-во часов
25. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	3
26. Решение тригонометрических уравнений	2
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1
Глава 5. Повторение	9
27. Функции и графики	4
28. Уравнения и неравенства	3
<i>Итоговая контрольная работа</i>	2
Резерв времени	2
Итого	87

Тематическое планирование.
11 класс, гуманитарный профиль

Непрерывность и пределы функций

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Разрывы функции: бесконечный и устранимый. Предел функции в точке. Нахождение уравнений вертикальных и горизонтальных асимптот.

Основная цель: сформировать представления учащихся о непрерывности и пределе функции.

Комментарии. Ученики рассматривают поведение функции в ближайшей окрестности точки ее графика, тем самым совершается переход от описательно-интуитивного к строгому определению непрерывности функции.

Вводится понятие предела, и устанавливается связь между пределом и непрерывностью в точке. Определения непрерывности и предела формулируются на ε - δ языке. Формулируются основные теоремы о пределах суммы, произведения и частного функций.

Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности применяются к нахождению вертикальных и горизонтальных асимптот графиков функций.

Следует ограничиться формированием общих представлений о пределах и непрерывности функций, обоснования проводить на иллюстративном уровне, рассмотреть формальное доказательство непрерывности только линейной функции. Можно не рассматривать понятие односторонней непрерывности и односторонних пределов функции.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности функции в точке;

знать:

- определение предела функции в точке;
- правила нахождения пределов;

уметь:

- распознавать непрерывные и разрывные функции, заданные графиками, а также аналитически;
- решать неравенства методом интервалов;
- устранять разрыв функции в точке;
- вычислять предел функции в точке;
- находить вертикальные и горизонтальные асимптоты.

Производная функции

Понятие касательной к графику функции. Производная и дифференциал функции.

Возрастание и убывание функции. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции.

Основная цель: сформировать представления учащихся о производной, умение находить производные некоторых функций по определению, исследовать и строить графики некоторых функций с помощью производной.

Комментарии. Вводится определение касательной к графику функции, как предельное положение секущей.

Ученики учатся строить касательную к графику функции и записывать ее уравнение. Вводятся понятия производной и дифференциала функции; определение производной дается через предел. Раскрывается физический смысл производной. Ученики пользуются определением для нахождения производной функции в точке.

Вводятся понятия точек и промежутков возрастания и убывания с помощью производной. С опорой на теорему Лагранжа доказывается достаточное условие монотонности функции. Вводятся понятия максимума и минимума функции, экстремума и критической точки функции, с помощью производной находятся критические точки. С этого момента ученики могут провести полное исследование функции с помощью производной и построить ее график.

Основное внимание уделяется графическим иллюстрациям и наглядным представлениям учащихся при изучении понятия производной, а также приложениям производной для нахождения мгновенной скорости движения тела. Ученики получают представления об историческом развитии математики, о практических задачах, решаемых с помощью производных, расширяют круг математических моделей, формируют навыки алгоритмической деятельности при нахождении производных простейших функций по определению. Ученикам этих профилей не следует предлагать находить по определению производные кубических многочленов и функций $y = \sqrt{x}$, $y = \frac{1}{x}$.

Можно не рассматривать понятие односторонней производной.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение производной;
- определение касательной к графику функции в точке;
- физический и геометрический смыслы производной;

уметь:

- записывать уравнение касательной;
- находить приближенные значения функции;
- находить по определению производную линейной функции;
- с помощью производной находить промежутки монотонности и критические точки;
- проводить исследование функции с помощью производной и строить ее график.

Техника дифференцирования

Правила нахождения производной суммы, произведения, частного. Формула производной степени. Сложная функция и ее производная. Производная неявной функции. Число e и производная показательной функции. Производные тригонометрических, логарифмических и обратных тригонометрических функций. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Вторая производная, ее физический и геометрический смысл.

Понятие дифференциального уравнения и уравнения гармонических колебаний.

Основная цель: сформировать у учащихся умения находить производные элементарных функций и применять их к исследованию функций и решению текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

Комментарии. Формулируются правила нахождения производной суммы, произведения и частного, из которых доказывается только первое.

Без вывода даются формулы производных основных элементарных функций и формула производной сложной функции. В связи с изучением производной сложной функции рассматривается задача нахождения производной неявной функции.

Число e вводится как основание показательной функции, касательная к графику которой в точке $(0; 1)$ имеет угловой коэффициент, равный единице.

При нахождении наибольших и наименьших значений функции решается большое число текстовых задач, в которых ученики сами составляют исследуемую функцию.

С помощью второй производной находят промежутки вогнутости и выпуклости, точки перегиба, максимум и минимум функции. Формируется только общее представление о вогнутости, выпуклости и точке перегиба функции.

Изучается физический смысл второй производной, формируется понятие о дифференциальном уравнении и уравнении гармонических колебаний. Вторая производная используется только для выяснения вида экстремума, а также в задачах, связанных с ее физическим смыслом. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний не выводится.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

— о выпуклости, вогнутости и точках перегиба функций;

знать:

- формулы производных степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций;
- правила дифференцирования, включая правило дифференцирования сложной функции;

уметь:

- применять формулы и правила дифференцирования в исследовании функций на монотонность и экстремумы, в ситуациях, не требующих сложных преобразований.

Интеграл и первообразная

Понятия криволинейной трапеции и интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.

Основная цель: сформировать представления учащихся об интегрировании как операции, обратной дифференцированию; научить применять интеграл к решению задач.

Комментарии. Сначала отрабатываются понятия криволинейной трапеции, интегральной суммы, интеграла.

На большом числе примеров формируется навык выражения площадей криволинейных трапеций через интегралы.

Дается представление о вычислении объема тела вращения с помощью интеграла.

Вводится понятие первообразной, рассматриваются правила интегрирования, составляется таблица первообразных основных функций, вводится формула Ньютона—Лейбница. В системе упражнений ученикам можно не предлагать заданий на составление интегральных сумм, ограничиваясь представлением площадей криволинейных трапеций в виде интеграла и их вычислений.

При изучении этого материала ученики приобретут умение работать со справочной таблицей первообразных основных функций, получат представления о развитии в математике идей интегрирования и решении задач этим методом, расширят круг математических моделей, используемых для описания процессов реального мира, получат представления о значении математического анализа для решения практических задач. Следует обратить внимание школьников, что при использовании таблиц первообразных область их определения должна представлять собой промежуток.

В результате изучения данного материала ученики должны

понимать:

- геометрический и физический смысл интеграла;

знать:

- определения криволинейной трапеции, первообразной, интеграла;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- формулу Ньютона—Лейбница;

уметь:

- пользоваться таблицей первообразных основных функций при решении задач;
- доказывать, что одна функция является первообразной для другой;

- находить в простейших случаях первообразные функции;
- вычислять в простейших случаях значения интегралов;
- применять интегралы для нахождения площадей криволинейных трапеций.

Уравнения, неравенства и их системы

Уравнения. Неравенства. Системы уравнений.

Задания с параметром.

Основная цель: обобщить и систематизировать знания об уравнениях, неравенствах и их системах, полученных учащимися при обучении в школе.

Комментарии. При изучении материала основное внимание уделяется систематизации приемов решения уравнений, неравенств и их систем.

При решении уравнений используется способ группировки и замены переменных. Изучаются приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций.

Системы уравнений решаются методами подстановки, сложения и заменой переменных. Рассматриваются основные типы задач с параметрами, большое внимание уделяется графическим методам их решения.

В этой главе комплексно используется материал разных разделов математики, что дает возможность повторить весь школьный курс математики.

Следует ограничиться рассмотрением относительно несложных заданий тех типов, с которыми ученики уже встречались. Особенно это относится к задачам с параметрами и модулями.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение равносильности и следования уравнений, неравенств и их систем;

уметь:

- решать некоторые типы уравнений, неравенств и их систем;
- решать несложные задания с параметрами.

Комплексные числа

Решение уравнений высших степеней. Формула Кардано. Понятие комплексного числа. Основная теорема алгебры. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах.

Основная цель: завершить линию числа, сформулировать основную теорему алгебры.

Комментарии. Материал рассматривается в историческом ключе. По формуле Кардано ученики находят корни кубического уравнения. В неприводимом случае в формуле Кардано под корнями оказываются отрицательные числа. Вводится понятие мнимой единицы (числа i) и рассматривается алгебраическая формула комплексного числа. Решаются квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом. Формулируется основная теорема алгебры о том, что любой многочлен имеет хотя бы один корень. По теореме Безу показывается, что многочлен n -й степени можно разложить на n линейных множителей.

Заканчивается разговор о решении уравнений проблемой о неразрешимости в радикалах уравнений степени выше пятой.

Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 11 класс, гуманитарный профиль»

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Непрерывность и пределы функций	10
1. Непрерывность функций	3
2. Предел функции	3
3. Асимптоты графиков функций	3
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1
Глава 2. Производная функции	12
4. Касательная к графику функции	4
5. Производная и дифференциал функции	4

Окончание

Тема	Кол-во часов
6. Точки возрастания, убывания и экстремума функции <i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	3 1
Глава 3. Техника дифференцирования	21
7. Производная суммы, произведения и частного	4
8. Сложная функция	4
9. Формулы производных основных функций	6
10. Наибольшее и наименьшее значение функции	4
11. Вторая производная <i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	2 1
Глава 4. Интеграл и первообразная	7
12. Площадь криволинейной трапеции	2
13. Первообразная <i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	4 1
Глава 5. Уравнения, неравенства и их системы	16
14. Уравнения	5
15. Системы уравнений	5
16. Задачи с параметрами <i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	5 1
Глава 6. Комплексные числа	4
Резерв времени (подготовка к экзаменам)	17
Итого	87

Программа общеобразовательного курса «Алгебра и начала анализа. 10—11 классы»

Данный курс алгебры и начал анализа предназначен, во-первых, для тех учащихся, которые еще не определились с выбором направления своей будущей профессии, во-вторых, для тех, кто не имеет возможности обучаться в профильных классах и школах.

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики.

Общая характеристика учебного предмета

В данном курсе представлены **содержательные линии**: «Числа и числовые выражения», «Тождественные преобразования», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Предел и непрерывность функции», «Производная», «Интеграл».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основ-

- ной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
 - знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике, как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике как части общечеловеческой культуры; знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на обязательное изучение математики на этапе общего среднего образования отводится не менее 340 учебных часов (170 ч в 10 классе и 170 ч в 11 классе), при этом на изучение курса «Алгебра и начала анализа» отводится 3 ч в неделю (не менее 102 ч в год, за два года не менее 204 ч).

Содержание обучения

Числа

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем.

Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. *Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.*

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексные числа. Алгебраическая и геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в разных формах записи. Сопряженные комплексные числа. Возведение комплексного числа в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Тождественные преобразования

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства логарифмов. Преобразования простейших выражений, содержащих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений основных видов. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и *неравенств* с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Функции

Понятие функции. Область определения и область значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой $y = x$.

Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно-обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график. *График дробно-линейной функции.*

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Периодичность тригонометрических функций, основной период. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Показательная функция, ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Предел и непрерывность функции

Понятие о непрерывности функции. Теорема о промежуточном значении функции.

Понятие о пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Предел суммы, произведения, частного. Асимптоты.

Производная

Понятие о касательной к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. Определение производной. Физический и геометрический смысл производной. Производная степенной функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. *Производная обратной функции.*

Вторая производная, ее физический и геометрический смысл. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.*

Использование производных при решении уравнений и неравенств. Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

Интеграл

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл как предел суммы. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона—Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения общеобразовательного курса «Алгебра и начала анализа» ученики должны

понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов;

уметь:

■ по алгебре и элементарным функциям

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы счета, а также применяя вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
 - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
 - определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
 - строить графики изученных функций;
 - описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции промежутки возрастания и убывания, наибольшие и наименьшие значения;
 - решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и их системы;
 - решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;
 - доказывать неравенства;
 - решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
 - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
 - находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
 - решать уравнения, неравенства и системы, применяя свойства функций и графические представления;
- **по элементам математического анализа**
- вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы;
 - исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие

- значения функций, строить несложные графики с использованием производной;
- решать задачи, связанные с уравнением касательной к графику функции;
 - решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения, скорости и ускорения;
 - находить первообразные функций, используя правила и таблицу первообразных основных функций;
 - находить площади фигур, выражая их через площади криволинейных трапеций.

Тематическое планирование. 10 класс

Функции и графики

Определение функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. *Уравнение прямой, проходящей через две точки.* Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Дробно-линейные функции. *Определения прямой, гиперболы, параболы и окружности как геометрических мест точек.* Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции.

Основная цель: повторить и систематизировать знания учащихся о функциях и графиках, изученных в основной школе.

Комментарии. Изучение начинается с повторения понятий функции, области определения и области значений функции. Школьники, изучавшие алгебру по комплектам других авторов, знакомы с другим определением функции, поэтому вопросу определения функции следует уделить особое внимание.

Вводятся знаки объединения \cup и пересечения \cap множеств. Повторяются способы задания функций. Систематизируются знания учащихся о линейной, квадратичной функции и функции $y = \frac{k}{x}$. При повторении графика линейной функции выводится уравнение прямой, проходя-

щей через две точки с заданными координатами. При повторении квадратичной функции рассматриваются основные преобразования графиков. При рассмотрении дробно-линейной функции вводятся понятия вертикальной и горизонтальной асимптот.

Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции вводятся на описательном уровне. Рассматриваются кусочно-заданные функции, функции $y = [x]$ и $y = \{x\}$. Свойства непрерывности применяются при решении неравенств методом интервалов, а монотонность используется при подборе корней уравнения.

Строятся графики функций с помощью преобразований, включающих симметрию относительно осей и начала координат. Графики функций используются при решении уравнений с одной переменной, систем уравнений и неравенств с двумя переменными.

Материал темы является базовым для изучения всего курса, поэтому он должен быть хорошо проработан.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности, монотонности, разрывах функций;
- о горизонтальных и вертикальных асимптотах;

знать:

- определения функции, области определения и области значений функции;
- определения возрастающей и убывающей функций;

уметь:

- находить область определения основных функций;
- задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы;
- строить график функции по ее описанию и наоборот;
- находить уравнения асимптот;
- находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики;

- решать неравенства методом интервалов;
- находить точки разрыва функции;
- строить графики квадратичной и дробно-линейной функций с помощью преобразований;
- записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств;
- записывать уравнение прямой, график которой проходит через две точки;
- строить графики функций $y = [x]$ и $y = \{x\}$.

Степени и корни

Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения n . Схема Горнера и теорема Безу. Понятие корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Свойства обратной функции. Степень с рациональным показателем.

Основная цель: сформировать знания учащихся о степенной функции и ее графике.

Комментарии. Изучение материала начинается с повторения свойств функций $y = x^2$ и $y = x^3$ и обобщения их свойств на степенную функцию $y = x^n$ для четного и нечетного натурального значения n .

В связи с задачей подбора целых корней многочленов рассматривается схема Горнера и теорема Безу.

Вводится понятие корня n -й степени. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ изучаются как свойства обратной функции. Эти свойства применяются в тождественных преобразованиях выражений, содержащих корни, а также при решении иррациональных уравнений и неравенств. Ученики, в 9 классе изучавшие алгебру по нашим учебникам, уже знакомы с этим материалом, поэтому для них он рассматривается как обобщающее повторение.

Вводится понятие степени с рациональным показателем. Ученики обобщают свойства степеней с натуральным показателем на степени с рациональными показателями, учатся вычислять степени числа с помощью инженерного калькулятора.

Можно не рассматривать схему Горнера и теорему Безу, не предлагать школьникам выполнять сложные преобразования выражений с радикалами и со степенями, име-

ющими дробные показатели. Однако в простых заданиях ученики должны уверенно пользоваться свойствами степеней и корней.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение степенной функции;
- определения четной и нечетной функций;
- свойства степенной функции;
- определение корня n -й степени;
- свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$;
- свойства арифметического корня n -й степени;
- определение степени с рациональным показателем;
- свойства степеней с рациональным показателем;

уметь:

- строить графики функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$;
- находить значения функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$ с помощью инженерного микрокалькулятора;
- доказывать четность и нечетность функции;
- решать иррациональные уравнения и неравенства;
- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция. Понятие о степени с иррациональным показателем. Свойства и график функции $y = a^x$ при $a > 1$ и $0 < a < 1$. Тожественные преобразования показательных выражений. Показательные уравнения, неравенства и системы уравнений. Примеры экспоненциального роста. Сложные проценты.

Понятие логарифма числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. Таблицы логарифмов и их роль в развитии науки и техники.

Основная цель: изучить свойства показательной и логарифмической функций, сформировать умения решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Комментарии. Вводится понятие показательной функции, строится ее график и изучаются свойства. Решаются показательные уравнения и системы уравнений. Решение показательных неравенств основывается на свойствах показательной функции. Приводятся примеры использования показательных функций в биологии, физике и экономике.

Вводится понятие логарифма, изучается основное логарифмическое тождество. Строится график логарифмической функции как функции, обратной к показательной функции, и изучаются ее свойства. Решаются логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения с параметрами. Предлагаются логарифмические уравнения и неравенства, в которых неизвестное находится как в основании логарифма, так и под его знаком. При этом используются определение и свойства логарифма. Основное внимание уделяется вопросам расширения и сужения области допустимых значений, а также изучению свойств и исследованию графиков показательных и логарифмических функций, решению простейших видов уравнений и неравенств и примерам данных функций из биологии, физики и экономики. Можно не рассматривать доказательство иррациональности корня уравнения $2^x = 3$.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение показательной функции;
- свойства показательной и логарифмической функций;
- свойства степеней с одинаковыми основаниями;
- определение логарифма и логарифмической функции;
- свойства логарифмов;
- формулу перехода от одного основания логарифма к другому;
- определение взаимно обратных функций;

уметь:

- строить графики показательных и логарифмических функций;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства;

— находить значения показательной и логарифмической функций с помощью микрокалькулятора.

Тригонометрические функции и их свойства

Радианная мера угла. Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла. Область определения и область значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ и их графики.

Формулы приведения тригонометрических функций. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. *Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратные преобразования.* Тригонометрические уравнения. Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа. Простейшие тригонометрические неравенства.

Основная цель: изучить свойства тригонометрических функций, научиться строить их графики, решать тригонометрические уравнения и доказывать тригонометрические тождества.

Комментарии. Изучение материала начинается с рассмотрения угла поворота и радианной меры угла, что служит подготовкой учащихся к изучению тригонометрических функций числового аргумента. Вводятся понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла, осей тангенсов и котангенсов. Устанавливается связь между углом наклона прямой и угловым коэффициентом этой прямой. После этого изучаются тригонометрические уравнения простейших видов. Тригонометрические уравнения усложняются по мере изучения материала.

Формулы приведения тригонометрических функций выводятся с помощью симметрии точек единичной окружности. Используется инженерный калькулятор для нахождения значений тригонометрических функций. При изучении свойств и построении графиков тригонометрических функций вводится понятие периода функции.

Изучаются зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, а также тригонометрические формулы: синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов, тригонометрических функций двойного угла, преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратное преобразование. Формула косинуса суммы выводится через формулу расстояния между двумя точками единичной окружности.

Рассматриваются методы решения тригонометрических уравнений различных видов.

От школьников не требуется умение выводить формулы, достаточно сформировать умение выбирать нужную формулу для конкретного преобразования и осуществлять по ней преобразования. Можно не обосновывать поведение графиков функций $y = \sin x$ и $y = \operatorname{tg} x$ вблизи начала координат, не рассматривать прием введения вспомогательного угла при решении тригонометрических уравнений, а также не предлагать школьникам решать сложные тригонометрические уравнения.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного числа;
- свойства тригонометрических функций;
- определение периода функции;
- основное тригонометрическое тождество;
- определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа;
- тригонометрические тождества и зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;

уметь:

- преобразовывать тригонометрические выражения;
- находить значения тригонометрических функций по графику и с помощью инженерного калькулятора;
- переводить градусы в радианы и обратно;

- решать тригонометрические уравнения видов, выделенных в учебнике;
- пользоваться формулами приведения тригонометрических функций;
- строить графики тригонометрических функций;
- проверять, является ли число периодом.

Повторение

Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции. Решение неравенств на основе свойств функций. Обратимость функций. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$. Графики функций, содержащих модули.

Уравнения и неравенства. Равносильность и следование при решении уравнений и неравенств.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания учащихся об элементарных функциях, уравнениях и неравенствах, полученные в 10 классе.

Комментарии. Повторяется материал о функциях и графиках, видах преобразований графиков. Речь снова идет о свойствах функций: четности, периодичности, непрерывности, возрастании и убывании. В связи с понятием обратной функции вводятся обратные тригонометрические функции. Закрепляются умения школьников строить графики с помощью преобразований.

Обобщаются способы решения уравнений, неравенств и их систем. Можно дополнительно рассмотреть метод универсальной подстановки при решении тригонометрических уравнений. Внимание при этом уделяется равносильным и неравносильным преобразованиям, правилам оформления решений с помощью знаков равносильности \Leftrightarrow и следования \Rightarrow . Достаточно ограничиться формированием общих представлений о равносильных и неравносильных преобразованиях. Вводится понятие совокупности уравнений и неравенств.

В результате обучения в 10 классе ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности, монотонности, разрывах функции, горизонтальных и вертикальных асимптотах;

- о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений, неравенств и их систем;

знать:

- определения функции, области определения и области значений функции; определения возрастающей и убывающей функций; определение четности и нечетности функции; определение периода функции;
- определение и свойства степенной функции;
- определение и свойства арифметического корня n -й степени;
- свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$;
- определение и свойства степени с рациональным показателем;
- определение показательной функции;
- свойства показательной и логарифмической функций;
- определения логарифма и логарифмической функции;
- свойства логарифмов; формулу перехода от одного основания логарифма к другому;
- определение взаимно обратных функций;
- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного числа;
- свойства тригонометрических функций;
- основное тригонометрическое тождество;
- определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа;
- тригонометрические тождества и зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;

уметь:

- находить область определения основных функций;
- доказывать четность и нечетность функции;
- задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы;

- строить график функции по ее описанию и по графику описывать свойства функции;
- в простейших случаях находить промежутки непрерывности;
- находить промежутки монотонности для основных функций;
- находить уравнения асимптот;
- находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики;
- решать неравенства методом интервалов;
- распознавать непрерывные и разрывные функции;
- находить точки разрыва функции;
- строить графики квадратичной и дробно-линейной функций с помощью преобразований;
- строить графики функций $y = [x]$, $y = \{x\}$, $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$;
- строить графики показательных и логарифмических функций;
- строить графики тригонометрических функций;
- находить значения изученных функций с помощью инженерного микрокалькулятора;
- записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств;
- записывать уравнение прямой, график которой проходит через две данные точки;
- решать показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства;
- решать тригонометрические уравнения видов, выделенных в учебнике;
- переводить градусы в радианы и обратно;
- пользоваться формулами приведения тригонометрических функций;
- проверять, является ли данное число периодом;
- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем;
- преобразовывать тригонометрические выражения.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра и начала анализа. 10 класс»**

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Функции и графики	17
1. Понятие функции	3
2. Прямая, гипербола, парабола и окружность	4
3. Непрерывность и монотонность функции	4
4. Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	5
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1
Глава 2. Степени и корни	14
5. Степенная функция $y = x^n$ при натуральном n	2
6. Понятие корня n -й степени	4
7. Свойства арифметических корней	4
8. Степень с рациональным показателем	3
<i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	1
Глава 3. Показательная и логарифмическая функции	17
9. Функция $y = a^x$	4
10. Понятие логарифма	6
11. Свойства логарифмов	6
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1
Глава 4. Тригонометрические функции и их свойства	42
12. Угол поворота	1
13. Радианная мера угла	2
14. Синус и косинус любого угла	3
15. Тангенс и котангенс любого угла	3
16. Простейшие тригонометрические уравнения	3
17. Формулы приведения	3
18. Свойства и график функции $y = \sin x$	3
19. Свойства и график функции $y = \cos x$	3
20. Свойства и график функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1
21. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3

Окончание

Тема	Кол-во часов
22. Синус и косинус суммы и разности двух углов	3
23. Тангенс суммы и тангенс разности двух углов	2
24. Тригонометрические функции двойного угла	2
25. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	3
26. Решение тригонометрических уравнений	4
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1
Глава 5. Повторение	12
27. Функции и графики	5
28. Уравнения и неравенства	6
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1
Итого	102

Тематическое планирование.
11 класс

Непрерывность и пределы функций

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Разрывы функции. Предел функции в точке. Нахождение уравнений вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот.

Основная цель: сформировать представления учащихся о непрерывности и пределе функции.

Комментарии. Ученики рассматривают поведение функции в ближайшей окрестности точки ее графика, тем самым совершается переход от описательно-интуитивного к строгому определению непрерывности функции.

Вводится понятие предела и устанавливается связь между пределом и непрерывностью в точке. Определения непрерывности и предела формулируются на ϵ - δ языке. Для более экономной записи математических предложе-

ний вводятся кванторы общности и существования. На языке кванторов дается определение предела последовательности. Формулируются основные теоремы о пределах суммы, произведения и частного функций.

Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности применяются к нахождению асимптот графиков функций. В связи с построением наклонных асимптот дробно-рациональных функций рассматривается алгоритм деления многочлена на многочлен.

Следует ограничиться формированием общих представлений о пределах и непрерывности функций, обоснования проводить на иллюстративном уровне. Формальное доказательство непрерывности следует рассмотреть только для линейной функции.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности функции в точке;

знать:

- определение предела функции в точке;
- правила нахождения пределов;

уметь:

- распознавать непрерывные и разрывные функции, заданные графиком или аналитически;
- решать неравенства методом интервалов;
- устранять разрыв функции в точке;
- вычислять предел функции в точке;
- находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

Производная функции

Определение касательной к графику функции. Производная и дифференциал функции.

Возрастание и убывание функции. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции.

Основная цель: сформировать представления учащихся о производной, умение исследовать график функции с помощью производной.

Комментарии. Вводится определение касательной к графику функции как предельное положение секущей. Ученики учатся строить касательную к графику функции и записывать ее уравнение. Вводятся понятия производной и дифференциала функции; определение производной дается через предел. Раскрывается физический смысл производной. Ученики пользуются определением для нахождения производной функции в точке.

Вводятся понятия точек и промежутков возрастания и убывания. С опорой на теорему Лагранжа доказывается достаточное условие монотонности функции на промежутке. Вводятся понятия максимума и минимума функции, экстремума и критической точки функции, с помощью производной находят критические точки. С этого момента ученики могут провести полное исследование функции с помощью производной и построить ее график.

Основное внимание уделяется графическим иллюстрациям и наглядным представлениям учащихся при изучении понятия производной, а также приложениям производной для нахождения мгновенной скорости движения тела. Ученики при изучении главы получают представления об историческом развитии математики, о практических задачах, решаемых с помощью производных, расширяют круг математических моделей, формируют навыки алгоритмической деятельности при нахождении производных простейших функций по определению.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение производной;
- определение касательной к графику функции в точке;
- физический и геометрический смыслы производной;

уметь:

- записывать уравнение касательной;
- находить приближенные значения функции;
- находить производные линейной и квадратичной функций по определению;
- с помощью производной находить промежутки монотонности и критические точки;

— проводить с помощью производной исследование функции и строить ее график.

Техника дифференцирования

Правила нахождения производной суммы, произведения, частного. Формула производной степени. Сложная функция и ее производная. Производная неявной функции. Число e и производная показательной функции. Производные тригонометрических, логарифмических и обратных тригонометрических функций. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Вторая производная, ее физический и геометрический смысл.

Понятие дифференциального уравнения и уравнения гармонических колебаний.

Основная цель: научить школьников находить производные элементарных функций и применять их к построению графиков функций.

Комментарии. Формулируются правила нахождения производной суммы, произведения и частного, из которых доказывается только первое.

В связи с изучением производной сложной функции рассматривается задача нахождения производной неявной функции, что в дальнейшем используется при выводе производных логарифмической и обратных тригонометрических функций.

Число e вводится как основание показательной функции, касательная к графику которой в точке $(0; 1)$ имеет угловой коэффициент, равный единице. Если в предыдущей главе ученики пользовались ограниченным числом элементарных функций, то данная глава дает возможность расширить множество функций, для которых проводится исследование, строится касательная, находятся приближенные значения.

При нахождении наибольших и наименьших значений функции решается большое число текстовых задач, в которых ученики сами составляют исследуемую функцию.

С помощью второй производной находят промежутки вогнутости и выпуклости, точки перегиба, максимум и минимум функции. Формируется только общее представление о вогнутости, выпуклости и точке перегиба функции.

Изучается физический смысл второй производной.

Вводится понятие дифференциального уравнения на примере уравнения гармонических колебаний.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

— о выпуклости, вогнутости и точках перегиба функций;

знать:

- формулы производных основных элементарных функций;
- правила дифференцирования, включая правило дифференцирования сложной функции;
- дифференциальное уравнение гармонического колебания;

уметь:

- применять формулы и правила дифференцирования в исследовании функций на монотонность и экстремумы, в ситуациях, не требующих сложных преобразований;
- находить наибольшие и наименьшие значения функций.

Интеграл и первообразная

Понятия криволинейной трапеции и интеграла. Площадь криволинейной трапеции.

Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.

Основная цель: сформировать представления учащихся об интегрировании как операции, обратной дифферен-

цированию, научить применять интеграл к решению задач.

Комментарии. Сначала отрабатываются понятия криволинейной трапеции, интегральной суммы, интеграла.

На большом числе примеров формируется навык выражения площадей фигур через интегралы.

Дается представление о вычислении объема тела вращения с помощью интеграла.

Вводится понятие первообразной, рассматриваются правила интегрирования, составляется таблица первообразных основных функций, вводится формула Ньютона—Лейбница. В системе упражнений ученикам можно не предлагать заданий на составление интегральных сумм, ограничиваясь представлением площадей криволинейных трапеций в виде интеграла и их вычислением.

При изучении этого материала ученики приобретут умение работать со справочной таблицей первообразных основных функций, получают представления о развитии в математике идей интегрирования и решении задач этим методом, расширят круг математических моделей, используемых для описания процессов реального мира, получают представления о значении математического анализа для решения практических задач. При использовании таблиц первообразных следует подчеркнуть, что область определения первообразных представляет собой промежуток.

В результате изучения данного материала ученики должны

понимать:

— геометрический и физический смысл интеграла;

знать:

- определения криволинейной трапеции, первообразной, интеграла;
- простейшие правила нахождения первообразной;
- формулу Ньютона—Лейбница;

уметь:

- пользоваться таблицей первообразных основных функций при решении задач;
- доказывать, что одна функция является первообразной для другой;
- находить в простейших случаях первообразные функции;
- вычислять в простейших случаях значения интегралов;
- применять интегралы для нахождения площадей криволинейных трапеций.

Уравнения, неравенства и их системы

Уравнения. Неравенства. Системы уравнений.

Задания с параметром.

Основная цель: обобщить, систематизировать и углубить знания учащихся об уравнениях, неравенствах и их системах, полученных при обучении в школе, познакомить учащихся с некоторыми специальными приемами решения уравнений, неравенств и их систем, а также с подходами к решению уравнений с параметрами.

Комментарии. Материал в первую очередь адресован тем школьникам, которые собираются продолжать изучение математики в высшей школе. Значительная часть материала главы соответствует уровню вступительных письменных экзаменов в высшие учебные заведения или уровню группы С заданий ЕГЭ. Рассматриваются возвратные уравнения, симметрические системы, изучаются приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций и т. п. Уделяется внимание решению тригонометрических неравенств методом интервалов. Рассматривается прием умножения и деления одного из уравнений системы на другое, а также введение новых переменных. Много внимания уделяется различным заданиям с параметрами.

При работе с учениками, не собирающимися продолжать свое математическое образование, следует ограничиться рассмотрением относительно несложных заданий тех типов, с которыми ученики уже встречались в пред-

шествующем курсе алгебры. Особенно это относится к задачам с параметрами и модулями. Основное внимание уделяется систематизации приемов решения уравнений, неравенств и их систем.

При решении уравнений используется способ группировки и замены переменных. Системы уравнений решаются методами подстановки и сложения. Рассматриваются простые задачи с параметрами.

При изучении данного материала комплексно используется материал из разных разделов математики, что дает возможность его обобщающего повторения.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение равносильности и следования уравнений, неравенств и их систем;

уметь:

- выбирать способ решения и решать некоторые типы уравнений, неравенств и их систем;
- решать несложные уравнения и неравенства с параметром.

Комплексные числа

Формула Кардано для решения кубических уравнений.

Понятия комплексного числа, сопряженных чисел, равенства комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме.

Геометрическая форма комплексных чисел.

Тригонометрическая форма комплексных чисел. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно. Умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме записи. Формула Муавра.

Показательная форма записи комплексного числа. Тожество Эйлера.

Основная цель: познакомить учащихся с понятием комплексного числа и арифметическими действиями в алгебраической форме записи.

Комментарии. В начале главы ученики знакомятся с формулой Кардано для корней кубического уравнения. Вводятся понятия комплексного числа, мнимой и действительной части комплексного числа, сопряженных чисел, равенства комплексных чисел. Показывается выполнимость теоремы Виета для комплексных корней квадратного уравнения. Рассматриваются арифметические действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме.

При изучении геометрического представления комплексных чисел изображаются различные множества точек координатной плоскости, графически решаются уравнения, неравенства и системы уравнений.

При изучении тригонометрической формы комплексного числа рассматривается переход из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексного числа. Выводится формула Муавра. Показывается связь между тригонометрической и показательной формами комплексного числа. Тождества Эйлера.

Кроме знакомства с комплексными числами материал главы позволяет повторить многие ранее изученные вопросы курса.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра и начала анализа. 11 класс»**

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Непрерывность функций	11
1. Непрерывность функции	3
2. Предел функции	3
3. Асимптоты графиков функций	3
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1
Глава 2. Производная функции	13
4. Касательная к графику функции	4
5. Производная и дифференциал функции	4
6. Точки возрастания, убывания и экстремума функции	4
<i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	1

Окончание

Тема	Кол-во часов
Глава 3. Техника дифференцирования	24
7. Производная суммы, произведения и частного	4
8. Сложная функция	4
9. Формулы производных основных функций	6
10. Наибольшее и наименьшее значение функции	5
11. Вторая производная	4
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1
Глава 4. Интеграл и первообразная	9
12. Площадь криволинейной трапеции	3
13. Первообразная	5
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1
Глава 5. Уравнения, неравенства и их системы	21
14. Уравнения	6
15. Системы уравнений	6
16. Задача с параметрами	8
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1
Глава 6. Комплексные числа	11
17. Формула корней кубического уравнения	1
18. Комплексные числа	3
19. Геометрическое представление комплексных чисел	3
20. Тригонометрическая форма комплексного числа	3
<i>Зачет или контрольная работа № 6</i>	1
Резерв времени (подготовка к экзаменам)	17
Итого	105

**Программа курса
«Алгебра и начала анализа
для профилей с повышенными
требованиями к математической
подготовке.
10—11 классы»**

Профильный курс математики ориентирован на учащихся, которые собираются продолжать изучение математики в высших учебных заведениях. Наряду с подготовкой школьников к продолжению математического образования в высших учебных заведениях в данном профиле предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентация школьников на профессии, которые требуют достаточно высокой математической культуры.

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики и создающие достаточную основу для продолжения математического образования.

**Общая характеристика
учебного предмета**

В данном курсе представлены следующие **содержательные линии**: «Числа и числовые выражения», «Тождественные преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Предел и непрерывность функции», «Производная», «Интеграл».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи**:

- систематизация и развитие сведений о числах; изучение новых видов чисел, числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Изучение математики в данном профиле направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике, как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления;
- формирование отношения к математике как части общечеловеческой культуры; знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования в областях, связанных с математикой.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на обязательное изучение математики на этапе общего среднего образования для данных профилей отводится не менее 408 учебных часов (204 ч в 10 классе и 204 ч в 11 классе), при этом на изучение курса «Алгебра и начала анализа» отводится не менее 4 ч в неделю (не менее 136 ч в год, за два года не менее 272 ч).

Содержание обучения

Числа

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем.

Понятие логарифма числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Вычисление десятичных и натуральных логарифмов на калькуляторе. Роль логарифмов в расширении практических возможностей естественных наук.

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Комплексные числа. Алгебраическая и геометрическая формы комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Возведение комплексного числа в натуральную степень (формула Муавра) и извлечение корня из комплексного числа.

Тождественные преобразования

Многочлены с одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Целые корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Бином Ньютона.

Свойства логарифмов. Преобразования выражений, содержащих корни, степени и логарифмы.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Преобразования тригонометрических выражений. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, сложение, введение новых переменных, умножение и деление одного уравнения системы на другое. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Уравнения, неравенства и их системы с параметрами.

Доказательства неравенств, в том числе с помощью метода математической индукции.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Функции

Понятие функции. Область определения и область значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной.

Преобразования графиков: сдвиг и растяжение вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат, начала координат и прямой $y = x$.

Линейная и квадратичная функции, функция $y = \frac{k}{x}$, их свойства и графики.

График дробно-линейной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Периодичность тригонометрических функций, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Предел и непрерывность функции

Понятие о непрерывности функции. Теорема о промежуточном значении функции. Кванторы общности и существования.

Понятие о пределе функции. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Связь существования предела и непрерывности функции. Предел суммы, произведения, частного. Асимптоты.

Производная

Понятие о касательной к графику функции. Уравнение касательной. Определение производной. Геометрический и физический смыслы производной. Производная степенной функции. Метод математической индукции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная неявной функции. Производная обратной функции.

Вторая производная, ее геометрический и физический смыслы. Теорема Лагранжа. Применение первой и второй производных к исследованию функций и построению графиков. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Использование производной при решении уравнений и неравенств. Решение текстовых задач на нахождение наибольших и наименьших значений.

Интеграл

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл как предел суммы. Первообразная. Первообразные ос-

новых элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона—Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения курса «Алгебра и начала анализа» в профилях с повышенной математической подготовкой ученики должны

понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов;

уметь:

■ по алгебре и элементарным функциям

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы счета, применяя вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- выполнять арифметические действия с комплексными числами;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические выражения, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики функций, применяя преобразования;
- находить наименьший период функций;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции промежутки возрастания и убывания, наибольшие и наименьшие значения;
- решать рациональные, иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы, включая задания с параметрами;
- доказывать неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления выражений, уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением свойств функций, графических представлений;

■ **по элементам математического анализа**

- вычислять пределы функций в точке и на бесконечности;
- находить уравнения асимптот;
- вычислять производные элементарных функций;
- исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики с использованием первой и второй производных;
- решать задачи, связанные с уравнением касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения, на нахождение скорости и ускорения;
- находить первообразные функций, используя правила интегрирования и таблицу первообразных основных функций;
- находить площади фигур, выражая их через площади криволинейных трапеций;
- находить объемы тел вращения с помощью интегралов.

Тематическое планирование.

10 класс,

профиль с повышенными требованиями
к математической подготовке

Функции и графики

Определение функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Линейная функция и ее график. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Квадратичная функция, функция $y = \frac{k}{x}$. Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Определения прямой, гиперболы, параболы как геометрических мест точек. Дробно-линейная функция и ее график. Преобразования графиков. Понятия непре-

рывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции.

Основная цель: повторить и систематизировать знания учащихся о функциях, изученных в основной школе, и их графиках.

Комментарии. Изучение материала начинается с повторения понятий функции, области определения и области значений функции. Это особенно важно для тех школьников, кто изучал курс алгебры основной школы по учебникам, в которых функция определялась иначе. Вводятся знаки объединения \cup и пересечения \cap множеств. Повторяются способы задания функций. Систематизируются знания учащихся о линейной и квадратичной функциях, функции $y = \frac{k}{x}$. При повторении графика линейной

функции выводится уравнение прямой, проходящей через две точки с заданными координатами. При рассмотрении функции $y = \frac{k}{x}$ вводятся понятия вертикальной и горизонтальной асимптот. Рассматриваются определения прямой, гиперболы, параболы и окружности как геометрических мест точек. При рассмотрении графиков квадратичной и дробно-линейной функции рассматриваются основные преобразования графиков.

Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции вводятся на описательном уровне. Рассматриваются кусочно-заданные функции, функции $y = [x]$ и $y = \{x\}$. Свойства непрерывности применяются при решении неравенств методом интервалов, а монотонность используется в решении уравнений с помощью подбора корня.

В завершающей части материала рассматриваются преобразования графиков, связанные с модулями.

В результате изучения материала ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности, монотонности, разрыве функции;
- о горизонтальных и вертикальных асимптотах;

знать:

- определения функции, области определения и области значений функции;
- определения возрастающей и убывающей функции;
- теорему о промежуточном значении функции;
- определения прямой, гиперболы, параболы, окружности как соответствующих геометрических мест точек;

уметь:

- находить области определения функций;
- задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы;
- строить график функции по ее описанию;
- находить уравнения вертикальных асимптот;
- находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики;
- решать неравенства методом интервалов;
- находить точки разрыва функции;
- строить графики квадратичной и дробно-линейной функций с помощью преобразований;
- записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств;
- записывать уравнение прямой, график которой проходит через две точки с заданными координатами;
- строить графики функций $y = [x]$ и $y = \{x\}$ и функций, содержащих модули;
- графически решать неравенства с двумя переменными.

Степени и корни

Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения n . Схема Горнера и теорема Безу. Понятие корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Свойства взаимно обратных функций. Степень с рациональным показателем.

Основная цель: сформировать знания учащихся о степенной функции и ее графике.

Комментарии. Начинается глава с повторения свойств функций $y = x^2$ и $y = x^3$ и обобщения свойств степен-

ной функции $y = x^n$ для произвольного натурального значения n . В связи с задачей подбора целых корней многочленов рассматривается теорема Безу, схема Горнера и повторяются некоторые свойства делимости чисел.

Вводится понятие корня n -й степени. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ изучаются как свойства функции, обратной функции $y = x^n$. Рассматриваются свойства корней n -й степени. Эти свойства применяются в тождественных преобразованиях. Решаются иррациональные уравнения и неравенства.

Вводится понятие степени с рациональным показателем. Ученики обобщают свойства степеней с натуральным показателем на степени с рациональными показателями, учатся вычислять степени числа с помощью инженерного микрокалькулятора, преобразовывать выражения, в которые входят степени с дробными показателями.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение степенной функции;
- определения четной и нечетной функций;
- свойства степенной функции;
- определение корня n -й степени;
- свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$;
- свойства арифметического корня n -й степени;
- определение степени с рациональным показателем;
- свойства степеней с рациональным показателем;
- теорему Безу;
- определение взаимно обратных функций;

уметь:

- строить графики функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$;
- находить значения функций $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$ с помощью инженерного микрокалькулятора;
- определять четность функции;
- применять свойства функций при решении иррациональных уравнений и неравенств;

- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональными показателями;
- доказывать свойства арифметического корня n -й степени;
- доказывать свойства степеней с рациональными показателями;
- подбирать целые корни многочленов, используя схему Горнера.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Степень с действительным показателем и ее свойства. Показательные уравнения, неравенства и их системы.

Понятие логарифма числа. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Основные свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства.

Основная цель: изучить свойства показательной и логарифмической функций, сформировать умения решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Комментарии. Ступенчатое построение точек графика функции $y = a^x$ при рациональных значениях x приводит к понятию степени с иррациональным показателем и рассмотрению функции $y = a^x$ с действительным показателем. Изучаются свойства этой функции. Решаются показательные уравнения и системы уравнений. Решение показательных неравенств основывается на свойствах показательной функции. Приводятся примеры экспоненциальных зависимостей в биологии, физике и экономике.

Затем вводится понятие логарифма, строится график логарифмической функции как функции, обратной к показательной, и изучаются ее свойства. Изучаются свойства логарифмов. Решаются логарифмические уравнения и неравенства. Выполняются тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы. При этом используются и определение, и свойства логарифмов. Вводятся десятичные и натуральные логарифмы. Большое внимание уделяется вопросам расширения и сужения области допустимых значений. Акцент делается на решение показательных и логарифмических уравнений и

неравенств относительно сложных видов, в том числе с параметрами и модулями, с неизвестными, как в основании, так и под знаком логарифма. Рассматривается принцип использования логарифмической таблицы для упрощения вычислений и исторический аспект изобретения логарифмов.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение показательной функции;
- свойства показательной и логарифмической функций;
- свойства степеней с одинаковыми основаниями;
- определение логарифма и свойства логарифмической функции;
- логарифмические тождества, включая формулу перехода от одного основания логарифма к другому;
- принцип устройства логарифмических таблиц;

уметь:

- строить графики показательной и логарифмической функций;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства простейших видов;
- находить значения показательной и логарифмической функций по графику и с помощью микрокалькулятора;
- решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с параметрами, с модулем, с неизвестным в основании логарифмов;
- доказывать свойства логарифмов.

Тригонометрические функции и их свойства

Радианная мера угла. Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла. Область определения и область значений тригонометрических функций. Формулы приведения тригонометрических функций. Четность, нечетность и периодичность тригонометрических функ-

ций. Функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Понятие арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Формулы сложения. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратное преобразование. Тожественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения.

Основная цель: изучить свойства тригонометрических функций, научиться строить их графики, решать тригонометрические уравнения и доказывать тригонометрические тождества.

Комментарии. Начинается изучение материала с рассмотрения угла поворота и радианной меры угла. Затем вводятся понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса любого угла, осей тангенсов и котангенсов. Рассматриваются простейшие тригонометрические уравнения и в связи с ними понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса. Тригонометрические уравнения усложняются по мере изучения материала.

Формулы приведения тригонометрических функций выводятся с помощью симметрии точек единичной окружности. Используется инженерный калькулятор для нахождения значений тригонометрических функций. При изучении свойств и построении графиков тригонометрических функций вводится понятие периода функции.

Изучаются зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формула косинуса суммы выводится через расстояние между точками единичной окружности. Затем выводятся остальные формулы для тригонометрических функций суммы и разности углов, тригонометрические формулы для функций двойного угла, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму и обратное преобра-

зование. Рассматриваются методы решения тригонометрических уравнений различных видов.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного числа;
- значения тригонометрических функций углов $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$ и т. д.;
- свойства тригонометрических функций;
- определение периода функции;
- формулы приведения;
- определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса;
- зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;
- тригонометрические формулы для суммы и разности двух углов;
- тригонометрические функции двойного и половинного угла;
- формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и обратных преобразований;

уметь:

- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;
- находить значения тригонометрических функций по графику и с помощью инженерного калькулятора;
- переводить градусы в радианы и обратно;
- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- уметь пользоваться формулами приведения тригонометрических функций;
- строить графики тригонометрических функций;
- проверять, является ли заданное число периодом;
- находить период функции;

- выводить формулы приведения тригонометрических функций;
- преобразовывать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;
- решать простейшие тригонометрические неравенства с помощью графиков или единичной окружности;
- решать тригонометрические уравнения видов, выделенных в учебнике.

Повторение

Функции и графики. Область определения и область значения функции. Четность, периодичность, непрерывность, возрастание и убывание функции. Решение неравенств на основе свойств функций. Обратимость функций. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$. Графики функций, содержащих модули.

Уравнения и неравенства. Равносильные преобразования.

Основная цель: систематизировать и обобщить знания учащихся об элементарных функциях, уравнениях и неравенствах, полученные в 10 классе.

Комментарии. В первой части главы повторяется материал о функциях и графиках, все виды преобразований графиков и составляется их сводная таблица. Речь снова идет о свойствах функций: четности, периодичности, непрерывности, возрастании и убывании. В связи с понятием обратной функции вводятся обратные тригонометрические функции. Ученики закрепляют умения строить графики функций, содержащих модули.

Во второй части главы обобщаются способы решения уравнений, неравенств и их систем. Внимание при этом уделяется равносильным и неравносильным преобразованиям, правилам оформления решений с помощью знаков равносильности \Leftrightarrow и следования \Rightarrow . Повторяются все изученные виды уравнений и неравенств, а также рассматривается метод универсальной подстановки при решении тригонометрических уравнений.

Ученики должны знать определения всех основных понятий, уметь пользоваться преобразованиями графика-

ков для построения графиков сложных функций, применять понятия равносильности и следования при решении уравнений, неравенств и систем изученных видов, оформлять их решения с помощью знаков равносильности и следования.

В результате обучения в 10 классе ученики должны

иметь представление:

- о непрерывности, разрывах функции, монотонности, периодичности, горизонтальных и вертикальных асимптотах;

знать:

- определения функции, области определения и области значений функции; определения возрастающей и убывающей функций; определение четности и нечетности функции; определение периода функции;
- определение и свойства степенной функции;
- определение и свойства арифметического корня n -й степени;
- свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$;
- определение и свойства степени с рациональным показателем;
- определение показательной функции;
- свойства показательной и логарифмической функций;
- определения логарифма и логарифмической функции;
- свойства логарифмов; формулу перехода от одного основания логарифма к другому;
- определение взаимно обратных функций;
- определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса произвольного числа;
- свойства тригонометрических и обратных тригонометрических функций;
- основные тригонометрические тождества;
- определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса числа;
- тригонометрические тождества и зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента;

уметь:

- находить области определения функций;
- доказывать четность и нечетность функций;
- задавать функцию с помощью таблицы, графика и формулы;
- строить график функции по ее описанию и наоборот;
- находить промежутки непрерывности;
- находить промежутки монотонности функций;
- находить значения кусочно-заданных функций и строить их графики;
- решать неравенства методом интервалов;
- распознавать непрерывные и разрывные функции;
- находить точки разрыва функции;
- строить графики функций $y = [x]$, $y = \{x\}$, $y = x^n$, $y = \sqrt[n]{x}$;
- строить графики показательных и логарифмических функций;
- строить графики тригонометрических и обратных тригонометрических функций;
- строить графики сложных функций с помощью преобразований;
- находить значения выражений с помощью инженерного микрокалькулятора;
- записывать множества с помощью знаков объединения и пересечения множеств;
- записывать уравнение прямой, график которой проходит через две точки с заданными координатами;
- решать показательные, логарифмические и иррациональные уравнения, неравенства и их системы;
- решать тригонометрические уравнения;
- переводить градусы в радианы и обратно;
- пользоваться формулами приведения тригонометрических функций;
- проверять, является ли данное число периодом;
- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем;
- преобразовывать тригонометрические выражения;
- оформлять решения уравнений, неравенств и их систем с помощью знаков равносильности и следования.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра и начала анализа. 10 класс,
профиль с повышенными требованиями
к математической подготовке»**

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Функции и графики	20
1. Понятие функции	3
2. Прямая, гипербола, парабола и окружность	5
3. Непрерывность и монотонность функций	5
4. Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков	6
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1
Глава 2. Степени и корни	17
5. Степенная функция $y = x^n$ при натуральном n	2
6. Понятие корня n -й степени	5
7. Свойства арифметических корней	5
8. Степень с рациональным показателем	4
<i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	1
Глава 3. Показательная и логарифмическая функции	22
9. Функция $y = a^x$	6
10. Понятие логарифма	7
11. Свойства логарифмов	8
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1
Глава 4. Тригонометрические функции и их свойства	50
12. Угол поворота	1
13. Радианная мера угла	2
14. Синус и косинус любого угла	3
15. Тангенс и котангенс любого угла	3
16. Простейшие тригонометрические уравнения	3
17. Формулы приведения	3
18. Свойства и график функции $y = \sin x$	3
19. Свойства и график функции $y = \cos x$	3

Окончание

Тема	Кол-во часов
20. Свойства и график функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1
21. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	4
22. Синус и косинус суммы и разности двух углов	4
23. Тангенс суммы и тангенс разности двух углов	3
24. Тригонометрические функции двойного угла	3
25. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование	5
26. Решение тригонометрических уравнений	6
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1
Глава 5. Повторение	17
27. Функции и графики	8
28. Уравнения и неравенства	8
<i>Итоговая контрольная работа</i>	1
Резерв времени	14
Итого	140

Тематическое планирование.

11 класс,

профиль с повышенными требованиями к математической подготовке

Непрерывность и пределы функций

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Разрывы функции: бесконечный и устранимый. Предел функции в точке. Нахождение уравнений вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот.

Основная цель: сформировать представления учащихся о непрерывности и пределе функции.

Комментарии. При изучении материала совершается переход от описательно-интуитивных к строгим математическим определениям понятий: «непрерывность функции», «возрастание и убывание функции», «разрыв функции». Вводятся новые понятия: «непрерывность в точке» и «непрерывность на промежутке», «бесконечный разрыв» и «устранимый разрыв». Изучается понятие предела функции. Рассматриваются односторонние пределы. Вводятся функции: сигнум, функция Дирихле и функция Римана. Определения непрерывности и предела формулируются на ε - δ языке, вводятся кванторы общности и существования. Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности применяются к нахождению вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот графиков функций. При этом школьники знакомятся с понятием делимости многочленов, учатся делить многочлен на многочлен с остатком.

Школьники знакомятся с использованием кванторов существования \exists и общности \forall в символических записях математических предложений, доказывают правила вычисления пределов.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

— о непрерывности и пределе функции в точке;

знать:

— определения непрерывности и предела функции в точке на языке ε - δ ;
— правила нахождения пределов;

уметь:

— распознавать непрерывные и разрывные функции;
— решать неравенства методом интервалов;
— устранять разрыв функции в точке;
— вычислять предел функции в точке;

- находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты;
- доказывать, что функция имеет разрыв в точке;
- доказывать по определению непрерывность линейной функции в произвольной точке и функции $y = x^2$ в точке $x = 1$;
- находить односторонние пределы;
- использовать определение ограниченности функции сверху или снизу;
- доказывать теорему о единственности предела;
- находить наклонные асимптоты с помощью деления многочлена на многочлен;
- понимать и записывать математические предложения с кванторами.

Производная функции

Определение касательной к графику функции. Производная и дифференциал функции.

Возрастание и убывание функции. Условие монотонности функции. Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции.

Основная цель: сформировать представления учащихся о производной, возможностях ее использования при исследовании функции и построении ее графика.

Комментарии. В начале дается определение касательной к графику функции, как предельного положения секущей, школьники учатся строить касательную к графику функции и записывать ее уравнение. Рассматривается зависимость поведения функции в точке от углового коэффициента касательной. Выводится уравнение касательной к графику функции. Затем вводятся понятия производной и дифференциала функции; определение производной дается через предел. Раскрывается физический смысл производной. Ученики пользуются определением для нахождения производной функции в точке.

Вводятся понятия точек возрастания и убывания и находятся промежутки монотонности с помощью производной. С опорой на теорему Лагранжа доказывается достаточное условие монотонности функции на промежутке.

Вводятся понятия максимума и минимума функции, экстремума и критической точки функции, с помощью производной находят точки максимума и минимума. С этого момента ученики могут провести полное исследование функции с помощью производной и построить ее график.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение производной;
- определение касательной к графику функции в точке;
- физический и геометрический смыслы производной;
- теорему Лагранжа;

уметь:

- записывать уравнение касательной;
- находить промежутки возрастания и убывания и экстремумы функции с помощью производной;
- находить приближенные значения функции;
- находить производные линейной и квадратичной функций по определению;
- проводить исследование функции с помощью производной и строить ее график.

Техника дифференцирования

Правила нахождения производной суммы, произведения, частного. Формула нахождения производной степени. Нахождение производной неявной функции. Число e . Производная обратной функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. Производные элементарных функций.

Вторая производная. Физический смысл первой и второй производных. Геометрический смысл второй производной. Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости функции и точек перегиба функции с помощью второй производной. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Основная цель: сформировать у учащихся умение находить производные элементарных функций и применять

их к исследованию функций на монотонность и наибольшие и наименьшие значения.

В главе формулируются и доказываются правила нахождения производной суммы, произведения, частного. Формула нахождения производной степени выводится с помощью метода математической индукции.

Комментарии. В связи с изучением производной сложной функции рассматривается задача нахождения производной неявной функции, что в дальнейшем используется при выводе производных логарифмической и обратных тригонометрических функций. Рассматриваются все выводы формул производных. При изучении производной сложной функции ученики учатся находить уравнение касательной к графику функции, заданной в неявном виде.

Число e вводится как основание конкретной показательной функции. Показывается также, что число e является пределом соответствующей последовательности. Рассматривается формула производной обратной функции. Если в предыдущей главе ученики пользовались ограниченным числом элементарных функций, то данная глава расширяет множество функций, для которых проводится исследование, строятся графики и находятся приближенные значения.

При нахождении наибольших и наименьших значений функции решается большое число задач на нахождение наибольшей скорости движения тела, наилучшей освещенности поверхности, наибольшей энергии, отдаваемой электрическим элементом, наименьших производственных затрат и т. д.

Вторая производная связывается с выпуклостью (вогнутостью) функций. С помощью второй производной находят промежутки вогнутости и выпуклости, точки перегиба, максимума и минимума функции. Рассматривается физический смысл второй производной, формируется понятие о дифференциальном уравнении и выводится уравнение гармонических колебаний.

В связи с формулой производной функции $y = x^n$ рассматривается метод математической индукции с заданиями на доказательство делимости, формул и неравенств.

В результате изучения данного материала ученики должны

иметь представление:

- о выпуклости, вогнутости и точках перегиба функций;

знать:

- правила дифференцирования, включая правило дифференцирования сложной функции, формулы производных основных элементарных функций;
- дифференциальное уравнение гармонического колебания;
- формулу производной обратной функции;
- определение числа e графическим способом и через предел последовательности;

уметь:

- применять формулы и правила дифференцирования в исследовании функций на монотонность и экстремумы, в ситуациях, не требующих сложных преобразований;
- выводить правила и формулы дифференцирования;
- находить производные сложных и неявных функций;
- использовать первую и вторую производные в исследовании функций, в доказательствах неравенств;
- использовать производные в задачах на нахождение наибольших и наименьших значений;
- проводить доказательства утверждений методом математической индукции.

Интеграл и первообразная

Понятия криволинейной трапеции и интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела вращения.

Первообразная. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.

Основная цель: сформировать представления учащихся об интегрировании как операции, обратной дифференцированию, научить применять интеграл к решению задач.

Комментарии. Сначала отрабатываются понятия криволинейной трапеции, интегральной суммы, интеграла. На большом числе упражнений формируются навыки представления площадей различных фигур через интегралы. Рассматривается представление объема тела вращения в виде интеграла.

Во второй части главы вводится понятие первообразной, рассматриваются правила интегрирования, составляется таблица первообразных основных функций.

В результате изучения данного материала ученики должны

понимать:

- геометрический и механический смысл интеграла;

знать:

- определения криволинейной трапеции, первообразной, интеграла, интегрирования;
- простейшие правила нахождения первообразной;
- формулу Ньютона—Лейбница;
- формулу объема тела вращения;

уметь:

- пользоваться таблицей первообразных основных функций при решении задач;
- доказывать, что одна функция является первообразной для другой;
- находить в простейших случаях первообразные функции;
- вычислять в простейших случаях значения интегралов;
- применять интегралы для нахождения площадей криволинейных трапеций;
- находить площади фигур с помощью суммы и разности интегралов;
- составлять интегральные суммы в простых случаях;
- находить объем тела вращения;
- доказывать правила нахождения первообразных;
- решать с помощью интеграла задачи практического характера приведенных в учебнике видов.

Уравнения, неравенства и их системы

Уравнения. Неравенства. Системы уравнений.

Задания с параметром.

Основная цель: обобщить, систематизировать и развить знания об уравнениях, неравенствах и их системах, полученных учащимися в предшествующем курсе математики.

Комментарии. Основное внимание при изучении материала уделяется обобщению и систематизации знаний учащихся о решении уравнений, неравенств и их систем, а также изучению специальных приемов решения более трудных задач. При изучении материала комплексно используется материал разных разделов математики, что позволяет повторить весь школьный курс математики.

При решении уравнений используется способ группировки и замены переменных, решаются возвратные уравнения. Изучаются приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций. Уделяется внимание решению тригонометрических неравенств. Системы уравнений решаются методами подстановки, сложения, заменой переменных, умножением или делением одного уравнения системы на другое. Решаются особые виды систем уравнений, такие как однородные и симметрические.

Рассматриваются основные типы задач с параметрами. Большое внимание уделяется графическим методам решения.

Этот материал занимает особое место, так как включает задания, уровень сложности которых соответствует требованиям вступительных экзаменов в вузы или группе С единого государственного экзамена. Кроме отработки методов решения основных видов уравнений, неравенств и их систем, большое внимание уделяется поиску методов решения, оформлению решений и записи ответов, что позволит ученикам выполнять задания группы С в ЕГЭ.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение равносильности и следования уравнений, неравенств и их систем;
- равносильные и неравносильные преобразования;

- названия некоторых типов уравнений и систем уравнений;

уметь:

- выбирать способ решения и решать некоторые типы уравнений, неравенств и их систем;
- решать уравнения и неравенства с параметром;
- использовать графики для решения уравнений и неравенств с параметрами;
- решать и оформлять решение уравнений, неравенств и систем рассмотренных в учебнике видов.

Комплексные числа

Формула Кардано для решения кубических уравнений.

Понятия комплексного числа, сопряженных комплексных чисел, равенства комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме записи.

Тригонометрическая форма комплексного числа. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно. Умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме записи. Формула Муавра.

Показательная форма записи комплексного числа. Тождества Эйлера.

Основная цель: познакомить учащихся с понятием комплексного числа и арифметическими действиями в алгебраической форме записи.

Комментарии. В начале главы ученики решают кубические уравнения по формуле Кардано. Вводятся понятия комплексного числа, мнимой и действительной части комплексного числа, сопряженных комплексных чисел, равенства комплексных чисел. Решаются квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом. Показывается выполнимость теоремы Виета для комплексных корней квадратного уравнения. Изучаются арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме записи. При изучении геометрического представления комплексных чисел изображаются различные множества точек комплексной плоскости, графически решаются уравнения, неравенства и системы уравнений.

При изучении тригонометрической формы комплексного числа рассматривается переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно, умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел. Выводится формула Муавра. Показывается связь между тригонометрической и показательной формами комплексного числа. Тождества Эйлера.

Кроме знакомства с комплексными числами изучение материала позволяет повторить многие ранее изученные вопросы курса.

В результате изучения данного материала ученики должны

знать:

- определение комплексного числа;
- определение равенства комплексных чисел;
- геометрическую и тригонометрическую формы записи комплексного числа;
- правила выполнения арифметических действий над комплексными числами, заданными в различных формах;

уметь:

- выполнять действия с комплексными числами, заданными в различных формах;
- находить комплексные корни многочленов;
- решать кубические уравнения по формуле Кардано.

**Примерное поурочное планирование.
«Алгебра и начала анализа. 11 класс,
профиль с повышенными требованиями
к математической подготовке»**

Тема	Кол-во часов
Глава 1. Непрерывность и пределы функций	13
1. Непрерывность функций	4
2. Предел функции	4
3. Асимптоты графиков функций	4
<i>Зачет или контрольная работа № 1</i>	1

Окончание

Тема	Кол-во часов
Глава 2. Производная функции	13
4. Касательная к графику функции	4
5. Производная и дифференциал функции	4
6. Точки возрастания, убывания и экстремума функции	4
<i>Зачет или контрольная работа № 2</i>	1
Глава 3. Техника дифференцирования	28
7. Производная суммы, произведения и частного	4
8. Сложная функция	4
9. Формулы производных основных функций	7
10. Наибольшее и наименьшее значение функции	6
11. Вторая производная	6
<i>Зачет или контрольная работа № 3</i>	1
Глава 4. Интеграл и первообразная	12
12. Площадь криволинейной трапеции	4
13. Первообразная	7
<i>Зачет или контрольная работа № 4</i>	1
Глава 5. Уравнения, неравенства и их системы	27
14. Уравнения	8
15. Системы уравнений	8
16. Задачи с параметрами	10
<i>Зачет или контрольная работа № 5</i>	1
Глава 6. Комплексные числа	13
17. Формула корней кубического уравнения	1
18. Комплексные числа	3
19. Геометрическое представление комплексных чисел	4
20. Тригонометрическая форма комплексного числа	4
<i>Зачет или контрольная работа № 6</i>	1
Резерв времени (подготовка к экзаменам)	34
Итого	140

Содержание

Пояснительная записка	3
Программа курса «Математика. 5—6 классы»	
Общая характеристика учебного предмета	6
Содержание обучения	7
Требования к уровню подготовки учащихся	10
Тематическое планирование. 5 класс	12
<i>Примерное поурочное планирование.</i> <i>«Математика. 5 класс»</i>	23
Тематическое планирование. 6 класс	25
<i>Примерное поурочное планирование.</i> <i>«Математика. 6 класс»</i>	32
Программа курса «Алгебра. 7—9 классы»	
Общая характеристика учебного предмета	34
Содержание обучения	36
Требования к уровню подготовки учащихся	39
Тематическое планирование. 7 класс	43
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра.</i> <i>7 класс»</i>	53
Тематическое планирование. 8 класс	55
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра.</i> <i>8 класс»</i>	63
Тематическое планирование. 9 класс	65
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра.</i> <i>9 класс»</i>	73
Программа курса «Алгебра и начала анализа для профилей гуманитарной направленности. 10—11 классы»	
Общая характеристика учебного предмета	76
Содержание обучения	78
Требования к уровню подготовки выпускников	80
Тематическое планирование. 10 класс, гуманитарный профиль	82
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра</i> <i>и начала анализа. 10 класс, гуманитарный</i> <i>профиль»</i>	89
Тематическое планирование. 11 класс, гуманитарный профиль	91

<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 11 класс, гуманитарный профиль»</i>	98
---	----

**Программа общеобразовательного курса
«Алгебра и начала анализа. 10—11 классы»**

Общая характеристика учебного предмета	100
Содержание обучения	102
Требования к уровню подготовки выпускников	105
Тематическое планирование. 10 класс	107
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 10 класс»</i>	117
Тематическое планирование. 11 класс	118
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 11 класс»</i>	126

**Программа курса «Алгебра и начала анализа
для профилей с повышенными требованиями
к математической подготовке. 10—11 классы»**

Общая характеристика учебного предмета	128
Содержание обучения	130
Требования к уровню подготовки выпускников	133
Тематическое планирование. 10 класс, профиль с повышенными требованиями к математической подготовке	135
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 10 класс, профиль с повышенными требованиями к математической подготовке»</i>	146
Тематическое планирование. 11 класс, профиль с повышенными требованиями к математической подготовке	147
<i>Примерное поурочное планирование. «Алгебра и начала анализа. 11 класс, профиль с повышенными требованиями к математической подготовке»</i>	156