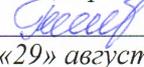


МБОУ «Песчанская средняя общеобразовательная школа»

Рассмотрено

Руководитель МО
учителей естественно-
математического цикла
 /Бредихина М. О./
Протокол № 1
от «29» августа 2023 г.

Согласовано

Зам. директора по УВР
 /Глушко С. А./
«29» августа 2023 г.

Утверждаю

Директор школы
 /Азаров В. А./
Приказ № 95
от «30» августа 2023 г.



**Рабочая программа
среднего общего образования
по математике
(алгебра и начала математического анализа)**

Составил учитель:

Азаров

Сергей

Александрович

2023 год.

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия) (алгебра и начала математического анализа)» разработана для обучения в 10 – 11 классах МБОУ «Песчанская средняя общеобразовательная школа» с учетом примерной программы по математике и авторской программы по алгебре и началам математического анализа для 10 – 11 классов: Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 4-е изд. — М.: Просвещение, 2020. в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования второго поколения, 2009 г.

Данная программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей преподавания школьного курса алгебры и начал математического анализа является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает их пространственные представления.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

— предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

— обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

— предусматривать в основном общем и среднем общем образовании подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).

2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.

3. Творческое направление, на которое нацелены обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «Математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Для реализации рабочей программы используются следующие учебники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. - М.: Просвещение, 2020.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. - М.: Просвещение, 2019.

Сроки реализации программы – 2 года.

Описание места учебного предмета в учебном плане

Учебный образовательный план школы предусматривает обязательное изучение предмета «Математика» на углублённом уровне в 10—11 классах. Поэтому на изучение алгебры и начал математического анализа отводится 4 учебных часа для углублённого уровня, всего **272 ч**, в том числе: в 10 классе — 136 ч, в 11 классе — 136 ч. Количество часов полностью соответствует авторской программе, поэтому изменений в рабочую программу не внесено.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

Элементы теории множеств и математической логики

— Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;

— применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству;

— находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

— задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

— оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

— *оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;*

— *понимать суть косвенного доказательства;*

— *оперировать понятиями счётного и несчётного множества;*

— *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

— *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

Числа и выражения

— Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действитель-

ное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

— понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

— переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

— доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

— выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

— сравнивать действительные числа разными способами;

— упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;

— находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

— выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

— *свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*

— *понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*

— *владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;*

— *иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*

— *свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*

— *владеть формулой бинома Ньютона;*

— *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;*

— *применять при решении задач теоретико-числовые функции;*

— *применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;*

— *владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;*

— *применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;

— записывать, сравнивать, округлять числовые данные;

— использовать реальные величины в разных системах измерения;

— составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

— Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

— решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

— решать основные типы показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств, овладев стандартными методами их решений, и применять их при решении задач;

— применять теорему Безу к решению уравнений;

— применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

— понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

— владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

— использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; — решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

— владеть разными методами доказательства неравенств;

— решать уравнения в целых числах;

— изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

— свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

— *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*

— *свободно решать системы линейных уравнений;*

— *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*

— *применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;

— выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;

— составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

— составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

— использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

— Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; применять эти понятия при решении задач;

— владеть понятием: степенная функция; строить её график и применять свойства степенной функции при решении задач;

— владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и применять свойства показательной функции при решении задач;

— владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и применять свойства логарифмической функции при решении задач;

— владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

— владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;

— применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;

— применять при решении задач преобразования графиков функций;

— владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

— применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;

— *владеть понятием: асимптота; применять его при решении задач;*

— *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

— определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

— Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и применять его при решении задач;

- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
- *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
- *оперировать понятием первообразной для решения задач;*
- *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;*
- *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- *применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- *применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
- *выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);*
- *применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;*
- *владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; исследовать функцию на выпуклость.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и применять их при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- *иметь представление о центральной предельной теореме;*
- *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
- *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;*
- *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
- *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
- *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и применять их при решении задач;*
- *иметь представление о деревьях и применять его при решении задач;*
- *владеть понятием: связность; применять компоненты связности при решении задач;*
- *осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;*
- *иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;*
- *владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; применять их при решении задач;*
- *применять метод математической индукции;*
- *применять принцип Дирихле при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

— Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

— понимать роль математики в развитии России;

— использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

— применять основные методы решения математических задач;

— на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

— пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;

— *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

Содержание учебного предмета

Элементы теории множеств и математической логики.

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера.

Счётные и несчётные множества.

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.*

Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения.

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства.

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции.

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа.

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции.

Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных.* Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов.

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.

Основные понятия теории графов.

Тематическое планирование

10 класс.

№ п/п	<i>Наименование разделов, тем</i>	<i>Кол-во часов</i>
Глава 1. «Корни, степени, логарифмы».		72
§ 1. Действительные числа.		12
1	Понятие действительного числа.	2
2	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	2
3	Метод математической индукции	1
4	Перестановки.	1
5	Размещения.	1
6	Сочетания.	1
7	Доказательство числовых неравенств.	1
8	Делимость целых чисел.	1
9	Сравнения по модулю m .	1
10	Задачи с целочисленными неизвестными.	1
§ 2. Рациональные уравнения и неравенства.		18
11	Рациональные выражения.	1
12	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	2
13	Рациональные уравнения.	2
14	Системы рациональных уравнений.	2
15	Метод интервалов решения неравенств.	3
16	Рациональные неравенства.	3
17	Нестрогие неравенства.	3
18	Системы рациональных неравенств.	1
19	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства».	1
§ 3. Корень степени n.		12
20	Понятие функции и её графика.	1
21	Функция $y=x^n$	2
22	Понятие корня степени n .	1
23	Корни четной и нечетной степеней.	2
24	Арифметический корень.	2
25	Свойства корней степени n .	2
26	Функция $y=\sqrt[n]{x}$ ($x>0$).	1
27	Контрольная работа № 2 по теме «Корень степени n».	1
§ 4. Степень положительного числа.		13
28	Степень с рациональным показателем.	1
29	Свойства степени с рациональным показателем.	2
30	Понятие предела последовательности.	2
31	Свойства пределов.	2
32	Бесконечно убывающая геометрическая последовательность.	1

33	Число e .	1
34	Понятие степени с иррациональным показателем.	1
35	Показательная функция.	2
36	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Степень положительного числа».</i>	<i>1</i>
§ 5. Логарифмы.		6
37	Понятие логарифма.	2
38	Свойства логарифмов.	3
39	Логарифмическая функция.	1
§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.		11
40	Простейшие показательные уравнения.	1
41	Простейшие логарифмические уравнения.	1
42	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
43	Простейшие показательные неравенства.	2
44	Простейшие логарифмические неравенства.	2
45	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
46	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».</i>	<i>1</i>
Глава 2. «Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции».		45
§ 7. Синус и косинус угла.		7
47	Понятие угла.	1
48	Радианная мера угла.	1
49	Определение синуса и косинуса.	1
50	Основные формулы для $\sin\alpha$ и $\cos\alpha$.	2
51	Арксинус.	1
52	Арккосинус.	1
§ 8. Тангенс и котангенс угла.		6
53	Определение тангенса и котангенса.	1
54	Основные формулы для $\operatorname{tg}\alpha$ и $\operatorname{ctg}\alpha$.	2
55	Арктангенс.	1
56	Арктангенс.	1
57	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла».</i>	<i>1</i>
§ 9. Формулы сложения.		11
58	Косинус разности и косинус суммы двух углов.	2
59	Формулы для дополнительных углов.	1
60	Синус суммы и синус разности двух углов.	2
61	Сумма и разность синусов и косинусов.	2
62	Формулы для двойных и половинных углов.	2

63	Произведение синусов и косинусов.	1
64	Формулы для тангенсов.	1
§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента.		9
65	Функция $y = \sin x$.	2
66	Функция $y = \cos x$.	2
67	Функция $y = \operatorname{tg} x$.	2
68	Функция $y = \operatorname{ctg} x$.	2
69	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента».</i>	<i>1</i>
§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства.		12
70	Простейшие тригонометрические уравнения.	2
71	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
72	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.	2
73	Однородные уравнения.	1
74	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1
75	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.	1
76	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1
77	Введение вспомогательного угла.	1
78	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента».</i>	<i>1</i>
Глава 3. «Элементы теории вероятностей».		8
§ 12. Вероятность события.		6
79	Понятие вероятности события.	3
80	Свойства вероятностей событий.	3
§ 13. Частота. Условная вероятность.		2
81	Относительная частота события.	1
82	Условная вероятность. Независимые события.	1
Итоговое повторение.		11
83	<i>Итоговая контрольная работа № 8</i>	<i>1</i>

11 класс.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов
Глава 1. «Функции. Производные. Интегралы».		60
§ 1. Функции и их графики.		9
1	Элементарные функции.	1
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1
3	Чётность, нечётность, периодичность функций.	2
4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	2
5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1
6	Основные способы преобразования графиков.	1
7	Графики функций, содержащих Модули.	1
§ 2. Предел функции и непрерывность.		5
8	Понятие предела функции.	1
9	Односторонние пределы.	1
10	Свойства пределов функций.	1
11	Понятие непрерывности функции.	1
12	Непрерывность элементарных функций.	1
§ 3. Обратные функции.		6
13	Понятие обратной функции.	1
14	Взаимно обратные функции.	1
15	Обратные тригонометрические функции.	2
16	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	1
17	Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики».	1
§ 4. Производная.		11
18	Понятие производной.	2
19	Производная суммы. Производная разности.	2
20	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.	1
21	Производная произведения. Производная частного.	2
22	Производные элементарных функций.	1
23	Производная сложной функции.	2
24	Контрольная работа № 2 по теме "Производная".	1
§ 5. Применение производной.		16
25	Максимум и минимум функции.	2

26	Уравнение касательной.	2
27	Приближённые вычисления.	1
28	Возрастание и убывание функции.	2
29	Производные высших порядков.	1
30	Экстремум функции с единственной критической точкой.	2
31	Задачи на максимум и минимум.	2
32	Асимптоты. Дробно-линейная функция.	1
33	Построение графиков функций с применением производных.	2
34	<i>Контрольная работа № 3 по теме "Применение производной".</i>	<i>1</i>
§ 6. Первообразная и интеграл.		13
35	Понятие первообразной.	3
36	Площадь криволинейной трапеции.	1
37	Определённый интеграл.	2
38	Формула Ньютона-Лейбница.	3
39	Свойства определённого интеграла.	1
40	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах.	1
41	<i>Контрольная работа № 4 по теме "Первообразная и интеграл".</i>	<i>1</i>
Глава 2. «Уравнения. Неравенства. Системы».		57
§ 7. Равносильность уравнений и неравенств.		4
42	Равносильные преобразования уравнений.	2
43	Равносильные преобразования неравенств.	2
§ 8. Уравнения-следствия.		8
44	Понятие уравнения-следствия.	1
45	Возведение уравнения в чётную степень.	2
46	Потенцирование логарифмических уравнений.	2
47	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1
48	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	2
§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам.		13
49	Основные понятия.	1
50	Решение уравнений с помощью систем.	2
51	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	2
52	Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$.	2
53	Решение неравенств с помощью систем.	2
54	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	2
55	Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$.	2

§ 10. Равносильность уравнений на множествах.		7
56	Основные понятия.	1
57	Возведение уравнения в чётную степень.	2
58	Умножение уравнения на функцию.	1
59	Другие преобразования уравнений.	1
60	Применение нескольких преобразований.	1
61	<i>Контрольная работа № 5 по теме "Равносильность уравнений".</i>	<i>1</i>
§ 11. Равносильность неравенств на множествах.		7
62	Основные понятия.	1
63	Возведение неравенств в чётную степень.	2
64	Умножение неравенства на функцию.	1
65	Другие преобразования неравенств.	1
66	Применение нескольких преобразований.	1
67	Нестрогие неравенства.	1
§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств.		5
68	Уравнения с модулем.	1
69	Неравенства с модулем.	1
70	Метод интервалов для непрерывных функций.	2
71	<i>Контрольная работа № 6 по теме "Равносильность неравенств".</i>	<i>1</i>
§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.		5
72	Использование областей существования функций.	1
73	Использование неотрицательности функций.	1
74	Использование ограниченности функций.	1
75	Использование монотонности и экстремумов функций.	1
76	Использование свойств синуса и косинуса.	1
§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными.		8
77	Равносильность систем.	2
78	Система-следствие.	2
79	Метод замены неизвестных.	2
80	Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.	
81	<i>Контрольная работа № 7 по теме "Системы и уравнения с несколькими неизвестными".</i>	<i>1</i>
Итоговое повторение.		19
82	<i>Итоговая контрольная работа № 8</i>	<i>2</i>