

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
«Песчано - Колединская средняя общеобразовательная школа»
Далматовского района

Принято на заседании педагогического совета
Протокол от 30.06.2021 № 8

Утверждаю
Приказ от 30.08. 2021 № 71- обр

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
«МАТЕМАТИКА»
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА»**
для уровня среднего общего образования
(углубленный уровень)

Составитель: Дисенгулова Айман Жетписбаевна,
учитель математики
высшей квалификационной категории

Песчано – Коледино, 2021 г.

ПРЕДМЕТНЫЕ ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА» (алгебра и начала математического анализа) (углубленный уровень)

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования в действующей редакции предметные результаты изучения учебного предмета отражают:

1. сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; 2. сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
3. сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
4. сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
5. владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

В основной образовательной программе среднего общего образования МКОУ «Песчано-Колединская средняя общеобразовательная школа» требования к результатам учебного предмета «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) конкретизированы с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования и распределены по разделам.

Перечень планируемых результатов (системно-теоретических результатов) изучения учебного предмета «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) на углублённом уровне

Раздел 1. Элементы теории множеств и математической логики

Обучающийся на углубленном уровне научится:

свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

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

проверять принадлежность элемента множеству;

находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, поселка; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни в условиях своего региона, города, поселка, при решении задач из других предметов.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств 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;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений в условиях своего региона, города, поселка, при решении задач других учебных предметов.

Раздел 2. Числа и выражения

Обучающийся на углубленном уровне научится:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными 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 2;
 - 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.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов: выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач в условиях своего региона, города, поселка и задач из других учебных предметов.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться: 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; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
- применять при решении задач цепные дроби;*
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;*
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.*

Раздел 3. Уравнения и неравенства

Обучающийся на углубленном уровне научится:

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
 - овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и 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, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
 - использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
 - решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
 - владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах;
 - изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
 - свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу в условиях своего региона, села, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *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;*
- *иметь представление о неравенствах между средними степенными.*

Раздел 4 Функции

Обучающийся на углубленном уровне научится:

- 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций:
- четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства
- и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации в условиях своего региона, города, поселка;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) в условиях своего региона, села.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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 значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;*
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;*
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;*

- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций:
- четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач
- свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Раздел 5. Элементы математического анализа

Обучающийся на углубленном уровне научится: владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь

- применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь 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 к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения
- задач.

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 в условиях своего региона, города, поселка; интерпретировать полученные результаты.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться: 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 функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях;

- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; уметь применять при решении задач свойства
- непрерывных функций; уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
 - владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Раздел 6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Обучающийся на углубленном уровне научится:

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять 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 распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни в условиях своего региона, города, поселка; выбирать методы
- подходящего представления и обработки данных.

Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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 ее 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 уметь применять их при
- решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

Раздел 7. Текстовые задачи

- Обучающийся на углубленном уровне научится:** 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, необходимые в условиях своего региона, города, поселка и задачи из других предметов.
- Обучающийся на углубленном уровне получит возможность научиться:*
- 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс (136 часов)

Делимость чисел

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

Многочлены. Алгебраические уравнения

Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу.

Алгебраические уравнения. Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Степень с действительным показателем

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

Степенная функция

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

Показательная функция

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Логарифмическая функция

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Тригонометрические формулы

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Произведение синусов и косинусов.

Тригонометрические уравнения

Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $tg x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

11 класс (136 часов)

Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = tg x$ и её график.

Обратные тригонометрические функции.

Производная и её геометрический смысл

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Применение производной к исследованию функций

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Первообразная и интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Комбинаторика

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Элементы теории вероятностей

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли

Комплексные числа

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Уравнения и неравенства с двумя переменными

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.

Уроки итогового повторения имеют своей целью не только восстановление в памяти учащихся основного материала, но и обобщение, уточнение систематизацию знаний по алгебре и началам математического анализа за курс средней школы. Повторение предлагается проводить по основным содержательно-методическим линиям и целесообразно выстроить в следующем порядке: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ 10 класс

№	Тема	Кол-во часов
Глава I. Алгебра 7 - 9 (повторение) (4 часа)		
1-2	§12 Множества	2
3-4	§13 Логика	2
Глава II. Делимость чисел (10 часов)		

5-6	§1 Понятие делимости. Деление суммы и произведения	2
7-8	§2 Деление с остатком	2
9-10	§3 Признаки делимости	2
11-12	§5 Решение уравнений в целых числах	2
13	Обобщение и систематизация знаний	1
14	Контрольная работа №1. "Делимость чисел"	1
Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения (17 часов)		
15-16	§1. Многочлены от одной переменной	2
17	§2. Схема Горнера	1
18	§3. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1
19	§4. Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1
20-22	§5. Решение алгебраических уравнений разложением на множители	3
23-24	§6, 7, 8. Делимость двучленов $x^m \pm a^m$ на $x \pm a$. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных	2
25-26	§9. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона	2
27-29	§10. Системы уравнений	3
30	Обобщение и систематизация знаний	1
31	Контрольная работа №2 "Алгебраические уравнения"	1
Глава IV. Степень с действительным показателем. (13 часов)		
32	§1. Действительные числа	1
33-34	§2. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
35-38	§3. Арифметический корень натуральной степени	4
39-42	§5. Степень с рациональным и действительным показателями	4
43	Урок обобщения	1
44	Контрольная работа №3. "Степень с действительным показателем"	1
Глава V. Степенная функция. (16 часов)		
45-47	§1. Степенная функция, ее свойства и график	3
48-50	§2. Взаимно обратные функции. Сложные функции	3
51	§3. Дробно-линейная функция	1
52-54	§4. Равносильные уравнения и неравенства	3
55-57	§5. Иррациональные уравнения	3
58	§6. Иррациональные неравенства	1

59	Урок обобщения	1
60	Контрольная работа №4. "Степенная функция"	1
Глава VI. Показательная функция. (11 часов)		
61-62	§1. Показательная функция, ее свойства и график	2
63-65	§2. Показательные уравнения	3
66-67	§3. Показательные неравенства	2
68-69	§4. Системы показательных уравнений и неравенств	2
70	Урок обобщения	1
71	Контрольная работа №5. "Показательная функция"	1
Глава VII. Логарифмическая функция. (17 часов)		
72-73	§1. Логарифмы	2
74-75	§2. Свойства логарифмов	2
76-78	§3. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	3
79-80	§4. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	2
81-83	§5. Логарифмические уравнения	3
84-86	§6. Логарифмические неравенства	3
87	Урок обобщения.	1
88	Контрольная работа №6. "Логарифмическая функция"	1
Глава VIII. Тригонометрические формулы. (24 часа)		
89	§1. Радианная мера угла	1
90-91	§2. Поворот точки вокруг начала координат	2
92-93	§3. Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
94	§4. Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
95-96	§5. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	2
97-99	§6. Тригонометрические тождества	3
100	§7. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
101-103	§8. Формулы сложения	3
104	§9. Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
105	§10. Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
106-107	§11. Формулы приведения	2

108-109	§12. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2
110	§13. Произведение синусов и косинусов	1
111	Урок обобщения	1
112	Контрольная работа №7. "Тригонометрические формулы"	1
Глава IX. Тригонометрические уравнения. (21 час)		
113-115	§1. Уравнение $\cos x = a$	3
116-118	§2. Уравнение $\sin x = a$	3
119-120	§3. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
121-124	§4. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения	4
125-127	§5. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	3
128-129	§6. Системы тригонометрических уравнений.	2
130-131	§7 Тригонометрические неравенства	2
132	Урок обобщения.	1
133	Контрольная работа №8. "Тригонометрические уравнения"	1

11 класс

№	Тема	Кол-во часов
Глава I Тригонометрические функции (19 часов)		
	§ 1 Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
	§ 2 Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	3
	§ 3 Свойства функции $y = \cos x$ и её график	3
	§ 4 Свойства функции $y = \sin x$ и её график	3
	§ 5 Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2
	§ 6 Обратные тригонометрические функции.	3
	Урок обобщения. Тригонометрические функции	2
	Контрольная работа № 1 "Тригонометрические функции".	1
Глава II Производная и её геометрический смысл (22 часа)		
	§ 1 Предел последовательности	3
	§ 2 Предел функции	2

§ 3 Непрерывность функции	1
§ 4 Определение производной	2
§ 58 Правила дифференцирования.	3
§ 59 Производная степенной функции.	2
§ 60 Производные элементарных функций.	3
§ 61 Геометрический смысл производной.	3
Урок обобщения. Производная	2
Контрольная работа №2 "Производная"	1
Глава III Применение производной к исследованию функции (16 часов)	
§ 1 Возрастание и убывание функции.	2
§ 2 Экстремумы функции.	2
§ 3 Наибольшее и наименьшее значения функции.	3
§ 4 Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	2
§ 5 Построения графиков функций	4
Урок обобщения. Графики функций	2
Контрольная работа № 3 " Применение производной".	1
Глава IV Первообразная и интеграл. (15 часов).	
§ 1 Первообразная.	2
§ 2 Правила нахождения первообразных.	2
§ 3 Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	3
§ 4 Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3
§ 5 Применение интегралов для решения физических задач.	1
§ 6 Простейшие дифференциальные уравнения.	1
Урок обобщения. Интеграл.	2
Контрольная работа № 4 "Интеграл".	1
Глава V Комбинаторика (10 часов).	
§ 2 Правило произведения. Размещения с повторениями.	2
§ 3 Перестановки.	2
§ 4 Размещения без повторений.	1
§ 5 Сочетания без повторений и бином Ньютона.	3

Урок обобщения. Комбинаторика.	1
Контрольная работа № 5 " Комбинаторика".	1
Глава VI Элементы теории вероятностей (8 часов).	
§ 1 Вероятность события.	2
§ 2 Сложение вероятностей.	2
§ 4 Вероятность произведения независимых событий.	1
§ 5 Формула Бернулли.	1
Урок обобщения. Вероятность события.	1
Контрольная работа № 6 "Вероятность события".	1
Глава VII Комплексные числа (13 часов).	
§ 1 Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	2
§ 2 Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	3
§ 3 Геометрическая интерпретация комплексного числа.	2
§ 4 Тригонометрическая форма комплексного числа.	1
§ 5 Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	2
§ 6 Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	1
Урок обобщения. Комплексные числа.	1
Контрольная работа № 7 "Комплексные числа".	1
Глава VIII Уравнения и неравенства с двумя переменными (10 часов)	
§ 1 Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	3
§ 2 Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	3
§ 3 Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры	2
Урок обобщения. Уравнения и неравенства	1
Контрольная работа №8 "Уравнения и неравенства с двумя переменными"	1
Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (22 часа)	