Рабочая программа

по алгебре и началам математического анализа

10 класс (линейный курс)

УМК: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс

А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков – М.: Вентана-Граф,2020.

4 часа х 35 недель = 140 часов в год

**Пояснительная записка**

**Общая характеристика программы.**

Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учетом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования в соответствии с особенностями углубленного уровня изучения математики. В программе также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться. Программа по алгебре и началам математического анализа направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

• построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;

• формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;

• формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;

• формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;

• осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;

• построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение алгебры и начал математического анализа направлено на достижение следующих целей:

• системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа;

• формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;

• развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа;

• использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;

• приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;

• развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Алгебра и начала математического анализа» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углублённом уровне. Программа реализует авторские идеи развивающего обучения алгебре и началам математического анализа, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

**Общая характеристика курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах**

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии». В разделе «Числа и величины» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины». Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи. Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта. Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся. Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии. Содержание раздела «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей. Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

**Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса алгебры и начал математического анализа**

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

Личностные результаты: 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки; 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде; 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности; 6) умение управлять своей познавательной деятельностью; 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты: 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе; 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания; 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности; 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации; 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации; 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки; 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты: 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека; 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации; 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления; 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа; 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин; 6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:

• выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;

• решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;

• решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

• использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

• выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;

• выполнять операции над множествами;

• исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

• вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;

• проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;

• решать комбинаторные задачи.

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Место курса алгебры и начал математического анализа в базисном учебном плане**

Базисный учебный (образовательный) план на изучение алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах средней школы отводит 5 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 280 часов.

**Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа в 10–11 классах**

**Числа и величины**

Выпускник научится: • оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную; • оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами; • изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Выпускник получит возможность: • использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин; • применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

**Выражения**

Выпускник научится: • оперировать понятиями корня n-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма; • применять понятия корня n-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач; • выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм; • оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс; выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Выпускник получит возможность: • выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; • применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

**Уравнения и неравенства**

Выпускник научится: • решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы; • решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел; • понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом; • применять графические представления для исследования уравнений.

Выпускник получит возможность: • овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики; • применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

**Функции.**

Выпускник научится: • понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения); выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований; • выполнять построение графиков вида yx n , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций; • исследовать свойства функций; • понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность: • проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; • использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

**Элементы математического анализа**

Выпускник научится: • применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл; • находить передел функции; • решать неравенства методом интервалов; • вычислять производную и первообразную функции; • использовать производную для исследования и построения графиков функций; • понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла; • находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл; • вычислять определённый интеграл; • вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность: • сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах; • сформировать и углубить знания об интеграле.

**Элементы комбинаторики, вероятности и статистики**

Выпускник научится:

• решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций; • применять форму бинома Ньютона для преобразования выражений; • использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач; • использовать способы представления и анализа статистических данных; • выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность:

• научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач; • характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

**Содержание курса алгебры и начал математического анализа 10–11 классов**

Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции yx  . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах. Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

**Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и 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. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

**Тематическое планирование.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Дата** | **Тема урока** | **Характеристика деятельности учащихся** | **Формируемые результаты** |
| **Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях. 23 часа** | | | | |
| 1-2 |  | Множества, операции над множествами | Описывать понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.  ормулировать определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимнооднозначного соответствия между множествами, равномощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций. Описывать алгоритмы: построения графиков функций y = f (kx), y = f (|x|), y = | f (x)|, решения неравенств методом интервалов.  Доказывать формулы: включения исключения. Формулировать и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач | Предметные: формировать умения оперировать понятиями множества, элемента множества, подмножества, собственного подмножества; находить пересечение, объединение, разность множеств, иллюстрировать результат этих операций с помощью диаграмм Эйлера. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов. |
| **3-4** |  | Конечные и бесконечные множества | Предметные: владеть понятиями: конечное и бесконечное множества, количество элементов конечного множества, взаимно однозначное соответствие, сравнение бесконечных множеств, равномощные множества, счётные множества; формировать умение обосновывать формулу включения-исключения, применять её для решения задач. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. |
| **5-6** |  | Высказывания и операции над ними | Предметные: владеть основными понятиями математической логики; формировать умения проводить элементарные операции над высказываниями, строить таблицы истинности для простейших логических выражений. Личностные: формировать умения представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. |
| **7-8** |  | Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем | Предметные: владеть понятием предиката; формировать умения разъяснять смысл операций над предикатами, стро  18  ить высказывания с помощью кванторов общности и существования, распознавать виды теорем. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. |
| **9** |  | Контрольная работа № 1 |  |
| **10-12** |  | Функция и её свойства | Предметные: систематизировать основные сведения о функциях, формировать умение находить область определения функции, область значений функции, нули функции,  20  промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения функции для функций, заданных графически и аналитически, исследовать функцию на чётность и нечётность. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **13-14** |  | Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований | Предметные: формировать умения строить графики функций y = f (kx) и y = f (kx + a) + b, y = f (|x|) + b и y = |f (x)|, если известен график функции y = f (x). Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **15-16** |  | Обратная функция | Предметные: формировать умения оперировать понятиями обратимой функции, взаимно обратных функций; применять свойства взаимно обратных функций; находить функцию, обратную данной. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.  Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. |
| **17-19** |  | Метод интервалов | Предметные: формировать умение решать неравенства методом интервалов. Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умение развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. |
| **20** |  | Контрольная работа № 2 |  |
| **Степенная функция 26 часов** | | | | |
| **21** |  | Степенная функция с натуральным показателем | Описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать определения: корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. Доказывать свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем  Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня n-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач | Предметные: формировать умения распознавать степенную функцию с натуральным показателем, строить график степенной функции с натуральным показателем, применять её свойства при решении задач. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **22** |  | Степенная функция с целым показателем | Предметные: формировать умения распознавать степенную функцию с целым показателем, строить график степенной функции с целым показателем, применять её свойства при решении задач. Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **23-25** |  | Определение корня n-й степени. Функция y= | Предметные: формировать умения оперировать понятиями корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, распознавать и строить график функции Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. |
| **26-28** |  | Свойства корня n-й степени | Предметные: формировать умения доказывать свойства корня n-й степени, применять эти свойства для решения задач, преобразовывать выражения, содержащие корни n-й степени. Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. |
| **29** |  | Контрольная работа № 3 |  |
| **30-31** |  | Степень с рациональным показателем и её свойства | Предметные: формировать умения оперировать понятием степени с рациональным показателем, доказывать и применять свойства степени с рациональным показателем, преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. |
| **32-34** |  | Иррациональные уравнения | Предметные: формировать умение решать иррациональные уравнения методом следствий и методом равносильных переходов. Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности. |
| **35-37** |  | Различный приёмы решения иррациональных уравнений и их систем | Предметные: формировать умение решать иррациональные уравнения методом замены переменной и с использованием свойств функций, которые задают левая и правая части уравнений. Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности. |
| **38-40** |  | Иррациональные неравенства | Предметные: формировать умение решать иррациональные неравенства. Личностные: формировать умения представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **41** |  | Контрольная работа № 4 |  |
| **Тригонометрические функции 35 часов** | | | | |
| **42-43** |  | Радианное измерение углов | Описывать понятия: тригонометрические функции угла поворота. Формулировать определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции. Доказывать формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Доказывать свойства: тригонометрических функций. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах периодических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды | Предметные: формировать умения выражать радианную меру угла в градусной мере и наоборот, устанавливать соответствие между точками единичной окружности и углами поворота. Личностные: формировать умение объективно оценивать труд одноклассников. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни. |
| **44-45** |  | Тригонометрические функции числового аргумента | Предметные: формировать умения оперировать понятиями тригонометрических функций числового аргумента, находить область определения и область значений тригонометрических функций. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.  46  Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. |
| **46-47** |  | Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций | Предметные: формировать умения находить знаки значений тригонометрических функций, исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность. Личностные: формировать независимость суждений.  48  Метапредметные: формировать умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности. |
| **48-49** |  | Периодические функции | Предметные: формировать умения оперировать понятием периодической функции, находить период тригонометрической функции, доказывать свойства периодических функций. Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. |
| **50-51** |  | Свойства и графики функций y = sin x и y = cos x | Предметные: формировать умение применять свойства функцийyx  sin и yx  cos . Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами. |
| **52-53** |  | Свойства и графики функций y = tg x и y = ctg x | Предметные: формировать умение применять свойства функций yx  tg и yx  ctg . Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **54** |  | Контрольная работа № 5 |  |
| **55-57** |  | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента | Предметные: формировать умение выводить и применять соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умения устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. |
| **58-60** |  | Формулы сложения | Предметные: формировать умение выводить и применять формулы сложения. Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умения устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. |
| **61-62** |  | Формулы приведения | Предметные: формировать умение выводить и применять формулы приведения. Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умения корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **63-67** |  | Формулы двойного, тройного и половинного углов | Предметные: формировать умение выводить и применять формулы двойного угла, тройного угла и половинного угла.  59  Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. |
| **68-71** |  | Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций | Предметные: формировать умения выводить и применять формулы суммы и разности тригонометрических функций, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата. |
| **72** |  | Контрольная работа № 6 |  |
| **Тригонометрические уравнения и неравенства 33 часа** | | | | |
| **73-75** |  | Уравнение cos x = b | Описывать понятия: функции y = arccos x, y = arcsin x, y = arctg x и y = arcctg x, простейшего тригонометрического неравенства. Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений.  Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | Предметные: формировать умение оперировать понятием арккосинуса, решать уравнения вида cos . xb Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. |
| **76-77** |  | Уравнение sin x = b | Предметные: формировать умение оперировать понятием арксинуса, решать уравнения вида sin . xb   66  Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. |
| **78** |  | Уравнения tg x = b и  ctg x = b | Предметные: формировать умения оперировать понятиями арктангенса и арккотангенса, решать уравнения вида tgx=b и ctgx=b Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом. |
| **79-82** |  | функции y = arccos x, y = arcsin x, y = arctg x и y = arcctg x | Предметные: формировать умения строить графики обратных тригонометрических функций, применять свойства обратных тригонометрических функций при решении задач. Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. |
| **83-86** |  | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим | Предметные: формировать умения решать тригонометрические уравнения методом замены переменной, однородные тригонометрические уравнения. Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| **87-90** |  | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций | Предметные: формировать умения решать тригонометрические уравнения методом разложения на множители, применять ограниченность тригонометрических функций. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать |
| **91-92** |  | О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений | Предметные: владеть основными причинами неравносильных переходов при решении тригонометрических уравнений, формировать умения решать тригонометрические уравнения, используя равносильные переходы. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **93-95** |  | Тригонометрические неравенства | Предметные: формировать умение решать простейшие тригонометрические неравенства и неравенства, сводящиеся к ним. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами. |
| **96** |  | Контрольная работа № 7 |  |
| **Производная и её применение 42 часа** | | | | |
| **97-98** |  | Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке | Описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.  Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции. Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции. Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня n-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции. Формулировать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признак выпуклой вверх (вниз) функции. Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.  Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | Предметные: формировать умения оперировать понятиями предела функции в точке, непрерывности функции в точке, доказывать и применять теоремы об арифметических действиях с пределами функций. Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники. |
| **99** |  | Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции | Предметные: формировать умение оперировать понятием приращения функции в точке, касательной к графику функции. Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни. |
| **100-102** |  | Понятие производной | Предметные: формировать умения оперировать понятием производной функции в точке, находить производную функции в точке, используя определение. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности, группировать. |
| **103-106** |  | Правила вычисления производной | Предметные: формировать умение применять формулы производной суммы, произведения, частного. Личностные: формировать представление о математической науке как сфере математической деятельности, о её значимости для развития цивилизации Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах. |
| **107-110** |  | Уравнение касательной | Предметные: формировать умение составлять уравнение касательной проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой. Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: развивать мотивы и интерес к познавательной деятельности. |
| **111** |  | Контрольная работа № 8 |  |
| **112-115** |  | Признаки возрастания и убывания функции | Предметные: формировать умения доказывать и применять теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа, находить промежутки возрастания и убывания функции, используя признаки возрастания и убывания функции. Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. |
| **116-119** |  | Точки экстремума функции | Предметные: формировать умения оперировать понятиями окрестности точки, точек экстремума (максимума и минимума) функции, критических точек функции; применять необходимое условие экстремума функции, применять признак точки максимума функции и признак точки минимума. Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **120-123** |  | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке | Предметные: формировать умение находить наибольшее и наименьшее значения непрерывных функций на отрезке. Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| **124-125** |  | Вторая производная. Понятие выпуклости функции | Предметные: формировать умения оперировать понятием производной функции в точке, находить производную функции в точке, используя определение.  Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности, группировать. |
| **126-128** |  | Построение графиков функций | Предметные: формировать умение строить графики функций с помощью методов математического анализа для исследования функций. Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. |
| **129** |  | Контрольная работа № 9 |  |
| **Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса 16 часов.** | | | | |
| **130** |  | Множества |  | Предметные: формировать умения оперировать понятиями. Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности, |
| **131** |  | Функции и свойства. |
| **132** |  | Метод интервалов |
| **133** |  | Степенная функция |
| **134** |  | Корень –й степени |
| **135** |  | Иррациональные уравнения и неравенства |
| **136** |  | Тригонометрические выражения. |
| **137** |  | Тригонометрические уравнения и неравенства |
| **138** |  | Производная и её применение |
| **139-140** |  | Итоговая контрольная работа |