

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство общего и профессионального образования Ростовской
области

Управление образования Администрации города Новочеркасска

МБОУ "Лицей №7"

РАССМОТРЕНО

Методическим
объединением

протокол №1
от «28» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим
советом

протокол №1
от «29» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором

МБОУ «Лицей №7»


Л.В.Катаргина
Приказ №146
от «29» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2435276)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

(Углубленный уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

Составили: Камфарина А.А.

Тихенко Э.Н.

г. Новочеркасск 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		
7	Последовательности и прогрессии	10	1		
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		
2	Первообразная и интеграл	12	1		
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
5	Комплексные числа	10	1		
6	Натуральные и целые числа	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС (Камфариной А.А.)

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1			01.09.2023	https://resh.edu.ru/
2	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1			01.09.2023	https://resh.edu.ru/
3	Диаграммы Эйлера-Венна	1			04.09.2023	https://resh.edu.ru/
4	Диаграммы Эйлера-Венна	1			04.09.2023	https://resh.edu.ru/
5	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			05.09.2023	https://resh.edu.ru/
6	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			08.09.2023	https://resh.edu.ru/
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			11.09.2023	https://resh.edu.ru/
8	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			12.09.2023	https://resh.edu.ru/
9	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			14.09.2023	https://resh.edu.ru/
10	Арифметические операции с действительными числами	1			15.09.2023	https://resh.edu.ru/
11	Арифметические операции с действительными числами	1			15.09.2023	https://resh.edu.ru/
12	Модуль действительного числа и его свойства	1			18.09.2023	
13	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			19.09.2023	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			21.09.2023	https://resh.edu.ru/
15	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			22.09.2023	
16	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			07.09.2023	https://resh.edu.ru/
17	Диагностическая контрольная работа	1	1		25.09.2023	https://resh.edu.ru/
18	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			26.09.2023	https://resh.edu.ru/
19	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			28.09.2023	
20	Решение систем линейных уравнений	1			29.09.2023	
21	Решение систем линейных уравнений	1			02.10.2023	https://resh.edu.ru/

22	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			03.10.2023	https://resh.edu.ru/
23	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			05.10.2023	https://resh.edu.ru/
24	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			06.10.2023	
25	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			09.10.2023	https://resh.edu.ru/
26	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			10.10.2023	
27	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		12.10.2023	
28	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			13.10.2023	
29	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			16.10.2023	
30	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			17.10.2023	https://resh.edu.ru/
31	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			19.10.2023	
32	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			20.10.2023	
33	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			23.10.2023	https://resh.edu.ru/
34	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			24.10.2023	https://resh.edu.ru/
35	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			26.10.2023	
36	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			27.10.2023	https://resh.edu.ru/
37	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			07.11.2023	https://resh.edu.ru/
38	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			09.11.2023	
39	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		10.11.2023	
40	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			13.11.2023	https://resh.edu.ru/
41	Арифметический корень натуральной степени и его	1			14.11.2023	

	свойства					
42	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			16.11.2023	https://resh.edu.ru/
43	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			17.11.2023	
44	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			20.11.2023	
45	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			21.11.2023	https://resh.edu.ru/
46	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			23.11.2023	https://resh.edu.ru/
47	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			24.11.2023	https://resh.edu.ru/
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			27.11.2023	
49	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			28.11.2023	
50	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			30.11.2023	https://resh.edu.ru/
51	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			01.12.2023	
52	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			04.12.2023	https://resh.edu.ru/
53	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			05.12.2023	
54	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		07.12.2023	
55	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			08.12.2023	https://resh.edu.ru/
56	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			11.12.2023	
57	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			12.12.2023	https://resh.edu.ru/
58	Показательная функция, её свойства и график	1			14.12.2023	
59	Использование графика функции для решения уравнений	1			15.12.2023	https://resh.edu.ru/
60	Использование графика функции для решения уравнений	1			18.12.2023	https://resh.edu.ru/
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			19.12.2023	
62	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			21.12.2023	https://resh.edu.ru/

63	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			22.12.2023	https://resh.edu.ru/
64	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		25.12.2023	
65	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			26.12.2023	https://resh.edu.ru/
66	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			09.01.2024	
67	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			11.01.2024	
68	Десятичные и натуральные логарифмы	1			12.01.2024	https://resh.edu.ru/
69	Десятичные и натуральные логарифмы	1			15.01.2024	
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			16.01.2024	
71	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			18.01.2024	https://resh.edu.ru/
72	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			19.01.2024	
73	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			22.01.2024	https://resh.edu.ru/
74	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			23.01.2024	
75	Использование графика функции для решения уравнений	1			25.01.2024	https://resh.edu.ru/
76	Использование графика функции для решения уравнений	1			26.01.2024	
77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			29.01.2024	https://resh.edu.ru/
78	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			30.01.2024	
79	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			01.02.2024	
80	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			02.02.2024	https://resh.edu.ru/
81	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			05.02.2024	
82	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		06.02.2024	
83	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			08.02.2024	https://resh.edu.ru/
84	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			09.02.2024	
85	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			12.02.2024	https://resh.edu.ru/
86	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			13.02.2024	
87	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			15.02.2024	https://resh.edu.ru/
88	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			16.02.2024	https://resh.edu.ru/

89	Основные тригонометрические формулы	1			19.02.2024	https://resh.edu.ru/
90	Основные тригонометрические формулы	1			20.02.2024	
91	Основные тригонометрические формулы	1			22.02.2024	
92	Основные тригонометрические формулы	1			23.02.2024	
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			26.02.2024	https://resh.edu.ru/
94	Преобразование тригонометрических выражений	1			27.02.2024	
95	Преобразование тригонометрических выражений	1			29.02.2024	
96	Преобразование тригонометрических выражений	1			01.03.2024	
97	Решение тригонометрических уравнений	1			04.03.2024	https://resh.edu.ru/
98	Решение тригонометрических уравнений	1			05.03.2024	
99	Решение тригонометрических уравнений	1			07.03.2024	
100	Решение тригонометрических уравнений	1			11.03.2024	
101	Решение тригонометрических уравнений	1			12.03.2024	https://resh.edu.ru/
102	Решение тригонометрических уравнений	1			14.03.2024	
103	Решение тригонометрических уравнений	1			15.03.2024	
104	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		18.03.2024	
105	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			19.03.2024	https://resh.edu.ru/
106	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			21.03.2024	
107	Арифметическая прогрессия	1			22.03.2024	https://resh.edu.ru/
108	Геометрическая прогрессия	1				https://resh.edu.ru/
109	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			01.04.2024	https://resh.edu.ru/
110	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			02.04.2024	
111	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			04.04.2024	
112	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			05.04.2024	https://resh.edu.ru/
113	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			08.04.2024	https://resh.edu.ru/
114	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		09.04.2024	
115	Непрерывные функции и их свойства	1			11.04.2024	
116	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			12.04.2024	https://resh.edu.ru/
117	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			15.04.2024	https://resh.edu.ru/
118	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			16.04.2024	

119	Метод интервалов для решения неравенств	1			18.04.2024	https://resh.edu.ru/
120	Метод интервалов для решения неравенств	1			19.04.2024	
121	Метод интервалов для решения неравенств	1			22.04.2024	https://resh.edu.ru/
122	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			23.04.2024	https://resh.edu.ru/
123	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			25.04.2024	
124	Итоговая контрольная работа	1	1		26.04.2024	
125	Определение, геометрический смысл производной	1			29.04.2024	https://resh.edu.ru/
126	Определение, физический смысл производной	1			30.04.2024	
127	Уравнение касательной к графику функции	1			02.05.2024	
128	Уравнение касательной к графику функции	1			03.05.2024	https://resh.edu.ru/
129	Производные элементарных функций	1			06.05.2024	https://resh.edu.ru/
130	Производные элементарных функций	1			07.05.2024	
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			10.05.2024	
132	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			13.05.2024	https://resh.edu.ru/
133	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			14.05.2024	https://resh.edu.ru/
134	Контрольная работа: "Производная"	1	1		16.05.2024	
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			17.05.2024	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			20.05.2024	
137	Итоговая контрольная работа	1	1		21.05.2024	
138	Итоговая контрольная работа	1	1		23.05.2024	
139	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			24.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		139	12	0		

11 КЛАСС "А" (Камфариной А.А.)

Тематическое планирование курса алгебры и начал математического анализа в 11-а классе.

(4 часа в неделю, с учетом праздничных дней, составляет всего 134 часа)

№ урока	Содержание материала	Кол-во часов	Дата	Планируемые результаты	Виды деятельности	Формы контроля
1,2	Повторение	2	01-04.09	Повторение		
3-21	Глава 1. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ	19				
3	Область определения и множество значений тригонометрических функций (§1)	1	05.09 /2023	<p><i>Иметь представление</i> об области определения и множестве значений, чётности, нечётности, периодичности тригонометрических функций.</p> <p><i>Находить</i> область определения и множество значений тригонометрических функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = \cos x$; • $y = \sin x$; • $y = \operatorname{tg} x$. <p><i>Иметь</i> представление, как</p>	<p>Индивидуальная работа.</p> <p>Решение упражнений.</p> <p>Составление опорного конспекта,</p> <p>Ответы на вопросы.</p>	<p>Устный опрос,</p> <p>работа у доски,</p>
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций (§1)	1	07.09 /2023			
5	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций (§2)	1	08.09 /2023			
6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций (§2)	1	11.09 /2023			
7	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций (§2)	1	12.09 /2023			
8	Свойства функции $y = \cos x$ и её график (§3)	1	14.09 /2023			

9	Свойства функции $y = \cos x$ и её график (§3)	1	15.09 /2023	строить графики тригонометрических функций <i>Показать</i> умение строить графики тригонометрических функций <i>Иметь представление</i> о свойствах тригонометрических функций	самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа
10	Свойства функции $y = \cos x$ и её график (§3)	1	18.09 /2023		
11	Свойства функции $y = \sin x$ и её график (§4)	1	19.07 /2023		
12	Свойства функции $y = \sin x$ и её график (§4)	1	21.09 /2023		
13	Свойства функции $y = \sin x$ и её график (§4)	1	22.09 /2023		
14	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ (§5)	1	25.09 /2023		
15	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ (§5)	1	26.09 /2023		
16	Диагностическая контрольная работа	1	28.09 /2023		
17	Обратные тригонометрические функции (§6)	1	29.09 /2023		
18	Обратные тригонометрические функции (§6)	1	02.10/2023		
19	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1	03.10 /2023	<i>Показать</i> умение применять свойства функций при решении тригонометрических уравнений и неравенств. <i>Иметь</i> представление об обратных тригонометрических функциях, их свойствах и графиках.	Индивидуальная работа. Решение упражнений. Составление опорного конспекта, Ответы на
20	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1	05.10 /2023		

					вопросы.	
21	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1	06.10/2023			
22	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»	1	09.10 /023	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
22-43	Глава 2. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ	22				
23	Предел последовательности (§1)	1	10.10 /2023	Формулировать определение предела числовой последовательности, свойства сходящихся последовательностей. Пока-зать	Индивидуальная работа.	Устный опрос, работа у доски,
24	Предел последовательности (§1)	1	12.10 /2023	умение находить пределы последовательностей, доказы-вать сходимость последовательности к заданному числу.	Решение упражнений	
25	Предел последовательности (§1)	1	13.10 /2023	Формулировать определение асимптоты графика функции, свойства пределов функций.	Составление опорного конспекта и работа с ним.	
26	Предел функции (§2)	1	16.10 /2023	Выявлять непрерывные функции с опорой на определение непрерывности функции. Формулировать определение производной функции в точке и её физический смысл. Форми-ровать начальные умения на-	Групповая работа с конспектом, с книгой и	
27	Предел функции (§2)	1	17.10 /2023			
28	Непрерывность функции (§3)	1	19.10 /2023			

29	Определение производной (§4)	1	20.10 /2023	<p>ходить производные элементарных функций на основе определения производной. Формулировать правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесение постоянного множителя за знак производной. Знакомить учащихся с дифференцированием сложных функций и правилами нахождения производной обратной функции. Обучать использованию формулы производной степенной функции $f(x) = x^p$ для любого действительного p. Формировать умение находить производные элементарных функций. Знакомить с геометрическим смыслом производной, обучать составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке</p>	<p>наглядными пособиями.</p> <p>Фронтальная.</p> <p>Составление опорного конспекта, ответы на вопросы.</p> <p>Решение задач, работа с текстом и книгой.</p> <p>Отработка алгоритма действий, решение упражнений</p>	самостоятельная работа,
30	Определение производной (§4)	1	23.10 /2023			работа в тетради,
31	Правила дифференцирования (§5)	1	24.10 / 2023			тестовая работа
32	Правила дифференцирования (§5)	1	26.10 /2023			
33	Правила дифференцирования (§5)	1	27.10 /2023			
34	Производная степенной функции (§6)	1	07.11/2023			Устный опрос,
35	Производная степенной функции (§6)	1	09.11 /2023			работа у доски,
36	Производные элементарных функций (§7)	1	10.11/2023			самостоятельная работа,

37	Производные элементарных функций (§7)	1	13.11 /2023			работа в тетради, тестовая работа
38	Производные элементарных функций (§7)	1	14.11 /2023			
39	Геометрический смысл производной (§8)	1	16.11 /2023			
40	Геометрический смысл производной (§8)	1	17.11 /2023			
41	Геометрический смысл производной (§8)	1	20.11 /2023			
42	Обобщающий урок по теме « Производная и её геометрический смысл»	1	21.11 /2023			
43	Обобщающий урок по теме « Производная и её геометрический смысл»	1	23.11 /2023			
44	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1	2023 24.11/	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
45-60	Глава 3. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ	16				

45	Возрастание и убывание функции (§1)	1	27.11 /2023	<p>Иметь представление о достаточных условиях возрастания и убывания функций, нахождении промежутков её монотонности.</p> <p>Знакомить учащихся с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции; обучение нахождению точек экстремума функции.</p> <p>Обучать нахождению наибольшего и наименьшего значений функции помощью производной.</p> <p>Знакомить с понятием второй производной функции и её физическим смыслом; освоить аппарат применения второй производной для нахождения интервалов выпуклости и точек перегиба функции. Формировать умение строить графики функций – многочленов с помощью первой производной, а также с привлечением аппарата второй производной.</p>	<p>Индивидуальная работа, составление опорного конспекта и работа с ним.</p> <p>Групповая работа.</p> <p>Работа с конспектом, с книгой и наглядными пособиями.</p> <p>Фронтальная.</p> <p>Составление опорного конспекта, ответы на вопросы.</p> <p>Решение задач, работа с тестом и</p>	<p>Устный опрос, работа у доски, самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа</p>
46	Возрастание и убывание функции (§1)	1	28.11 /2023			
47	Экстремумы функции (§2)	1	30.11 /2023			
48	Экстремумы функции (§2)	1	01.12/2023			
49	Наибольшее и наименьшее значение функции (§3)	1	04.11 /2023			
50	Наибольшее и наименьшее значение функции (§3)	1	05.12/2023			
51	Наибольшее и наименьшее значение функции (§3)	1	07.12 /2023			
52	Производная второго порядка. Выпуклость и точка перегиба (§4)	1	08.12 /2023			
53	Производная второго порядка. Выпуклость и точка перегиба (§4)	1	11.12 /2023			
54	Построение графика функции (§5)	1	12.12 /2023			
55	Построение графика функции (§5)	1	14.12 /2023			
56	Построение графика функции (§5)	1	15.12 /2023			
57	Построение графика функции (§5)	1	18.12 /2023			
58	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	19.12 /2023			

59	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	21.12 /2023		книгой. Отработка алгоритма действия, решение упражнений	
60	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1	22.12 /2023	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
61-75	Глава 4. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ	15				
61	Первообразная (§1)	1	25.12 / 2023	Ознакомить с понятием первообразной. Обучить нахождению первообразной для степеней и тригонометрических функций. Ознакомить с понятием интегрирования. Обучить применению правил интегрирования при нахождении первообразных. Формировать понятие криволинейной трапеции, ознакомить с понятием определённого интеграла, обучить вычислению площади криволинейной трапеции в простейших	Индивидуальная работа, составление опорного конспекта и работа с ним. Групповая работа. Работа с конспектом, с книгой и наглядными пособиями.	Устный опрос,
62	Первообразная (§1)	1	26.12/2023			
63	Правила нахождения первообразных (§2)	1	09.01/2023			
64	Правила нахождения первообразных (§2)	1	11.01/2024			
65	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление (§3)	1	12.01/2024			
66	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление (§3)	1	15.01/2024			

67	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление (§3)	1	16.01/2024	случаях. Научить учащихся выявлять фигуры, ограничен-ные данными линиями, и нахо-дить площади этих фигур. Ознакомить учащихся с применением интегралов для решения физических задач; научить учащихся решать за-дачи на движение с приме-нением интегралов. Ознакомить учащихся с понятием диффе-ренциального уравнения, обучить решению простейших дифференциальных уравнений	Фронтальная. Составление опорного конспекта, ответы на вопросы. Решение задач, работа с тестом и книгой. Отработка алгоритма действия, решение упражнений	работа у доски, самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа
68	Вычисление площадей фигур с помощью интеграла (§4)	1	18.01/2024			
69	Вычисление площадей фигур с помощью интеграла (§4)	1	19.01/2024			
70	Вычисление площадей фигур с помощью интеграла (§4)	1	22.01/2024			
71	Применение интегралов для решения физических задач (§5)	1	23.01\024			
72	Простейшие дифференциальные уравнения (§6)	1	25.01/2024			
73	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1	26.01/024			
74	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1	29.01/2024			
75	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»	1	30.01/2024	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
76-85	Глава 5. КОМБИНАТОРИКА	10				
76		1	01.02/2024	Ознакомить учащихся с мето-дом	Индивидуальная	

	Математическая индукция (§1).			доказательства утверждений, распространяемых на множество всех натуральных чисел; развивать интуицию, логические и комбинаторные качества мышления. Овладеть одним из основных средств подсчёта числа различных соединений, знакомство с размещениями и повторениями.	работа, составление опорного конспекта и работа с ним.	
77	Правило произведения. Размещение с повторением. (§2)	1	02.02/2024		Групповая работа.	
78	Перестановки (§3)	1	05.02/2024	Ознакомить с первым видом соединений – перестановками; продемонстрировать применение правила произведения при выводе формулы числа перестановок из n элементов. Ознакомить с понятием размещения без повторений из m элементов по n ; создать математическую модель для решения комбинаторных задач, сводимых к подсчёту числа размещений. Ознакомить с сочетаниями и их свойствами; с решением комбинаторных задач, сводящихся к подсчёту числа сочетаний из m элементов по n ; обосновать конструирование треугольника Паскаля; обучать возведению в	Работа с конспектом, с книгой и наглядными пособиями.	Устный опрос, работа у доски,
79	Перестановки (§3)	1	06.0/024		Фронтальная.	самостоятельная работа,
80	Размещение без повторений (§4)	1	08.02/2024		Составление опорного конспекта, ответы на вопросы.	работа в тетради,
81	Сочетания без повторений и бином Ньютона (§5)	1	09.02 /2024		Решение задач, работа с тестом и	тестовая работа

82	Сочетания без повторов и бином Ньютона (§5)	1	12.0/2034	натура-льную степень с использованием формулы Ньютона.	книгой. Отработка алгоритма действия, решение упражнений	
83	Сочетание с повторением (§6)	1	13.02/2024			
84	Обобщающий урок по теме «Комбинаторика»	1	15.02/2024			
85	Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика»	1	16.02/2024	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
86-93	Глава 6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ	8				
86	Вероятность события (§1)	1	19.02/024	Познакомить учащихся с различными видами событий, комбинациями событий; ввести понятия вероятности события и обучить нахождению вероятности случайного события с	Индивидуальная работа, составление опорного конспекта и работа с ним.	Устный опрос, работа у доски,
87		1	20.02/2024			

	Вероятность события (§1)			очевидными благоприятствующими исходами.		
88	Сложение вероятностей. (§2)	1	22.02/2024	Познакомить учащихся с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и её применением, в частности при нахождении вероятности противоположного события; с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий.	Групповая работа. Работа с конспектом, с книгой и наглядными пособиями.	самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа
89	Условная вероятность. Независимость событий. (§3)	1	26.02/2024	Познакомить учащихся со строгим подходом к введению понятия независимости событий.	Фронтальная. Составление опорного конспекта, ответы на вопросы.	
90	Вероятность произведения независимых событий (§4)	1	27.02»024	Обучить нахождению вероятности произведения двух независимых событий.	Решение задач, работа с тестом и книгой. Отработка алгоритма	
91	Формула Бернулли (§5)	1	29.02/2024	Познакомить учащихся с формулой Бернулли, дающей возможность находить вероятность разнообразных комбинаций событий в сериях однотипных опытов, в каждом из которых фиксируемое событие либо происходит, либо не происходит.	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Устный опрос,
92	Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей»				Решение упражнений	работа у доски,

		1	01.03/2024			самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа
93	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей»</i>	1	04.03/2024	<i>Показать</i> умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
94-106	Глава 7. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	13				
94	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. (§1)	1	05.03 /2024	<i>Формировать</i> понятие комплексного числа, <i>обучать</i> сложению и умножению комплексных чисел в алгебраической форме. <i>Научить</i> выполнять операции вычитания и деления комплексных чисел. <i>Научить</i> изображать числа на комплексной плоскости, <i>сформировать</i> представление о геометрической интерпретации свойств арифметических действий	Индивидуальная работа, составление опорного конспекта и работа с ним.	Устный опрос, работа у доски, самостоятельная работа,
95	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. (§1)	1	07.03/2024			
96	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления. (§2)	1	11.03/2024			

97	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления. (§2)	1	12.03 /2024	над комплексными числами. Формировать понятие аргумента комплексного числа, обучать записи комплексного числа в тригонометрической форме. Научить учащихся выполнять арифметические действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме; ознакомить с возведением в степень числа, записанного в тригонометрической форме. Научить учащихся решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными и действительными коэффициентами. Ознакомить учащихся с формулой извлечения корня натуральной степени из комплексного числа	Групповая работа,	работа в тетради,
98	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операция вычитания и деления. (§2)	1	14.03/2024		Работа с конспектом, с книгой и наглядными пособиями.	тестовая работа
99	Геометрическая интерпретация комплексного числа. (§3)	1	15.03/2024		Фронтальная работа	Устный опрос,
100	Геометрическая интерпретация комплексного числа. (§3)	1	18.03/2024			
101	Тригонометрическая форма комплексного числа. (§4)	1	19.03/2024		Решение задач, работа с тестом и книгой.	самостоятельная работа,
102	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. (§5)	1	21.03/2024			
103	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. (§5)	1	22.03/2024		Индивидуальное	
104	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным (§6) Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения. (§7)	1	01.04 /2024			
	Обобщающий урок по теме					

105	«Комплексные числа»	1	02.04 /2024		решение контрольных заданий.	тестовая работа
106	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа»	1	04.042024	Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
107-113	Глава 8. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ	11				
107	Понятие делимости. Деление суммы и произведения.	1	05.04 /2024	Применять методы решения задач теории чисел, связанных с понятием делимости.	Индивидуальная работа. Построение алгоритма действия, решение упражнений, ответы на вопросы	Устный опрос, работа у доски, самостоятельная работа, работа в тетради, тестовая работа
108	Деление с остатком	1	08.04/2024	Развить представления о делимости чисел.		
109	Признаки делимости.	1	09.04/2024	Систематизировать свойства делимости и применять их при решении задач.		
110	Признаки делимости.	1	11.04 /2024	Находить все целочисленные решения уравнений.		
111	Решение уравнений в целых числах	1	12.04 /2024			
112	Решение задач по теме «Делимость чисел»	1	15.04 /2024	Доказывать , что уравнение не имеет целочисленных решений.		
113	Контрольная работа № 7 по теме «Делимость чисел»	1	16.04 /2024			

114-128	Повторение материала курса «Алгебра и начала анализа. 11 класс»	14				
114	Решение задач по курсу 11 класса	1	18.04 /2024			Тестовая работа
115	Итоговая контрольная работа по курсу 11 класса	1	19.04/2024			
116	Решение задач по курсу 11 класса	1	22.04 /2024			
117	Решение задач по курсу 11 класса	1	23.04 /2024			
118	Решение задач по курсу 11 класса	1	25.04 /2024			
119	Решение задач по курсу 11 класса	1	26.04/2024			
120	Решение задач по курсу 11 класса	1	29.04/2024			
121		1	30.04/2024	<p>Показать умение применять материал, изученный на предыдущих уроках и на уроках в 10 классе, на практике</p>	Отработка алгоритма действия, решение упражнений	Устный опрос, работа у доски, работа в тетради,
122	Решение задач по курсу 11 класса	1	02.05/2024			
123	Решение задач по курсу 10 класса	1	03.05/2024			
124	Решение задач по курсу 10 класса	1	06.05 /2024			
125	Решение задач по курсу 10 класса	1	07.05 /2024			
126	Решение задач по курсу 10 класса	1	10.05 /2024		Отработка алгоритма действия, решение упражнений	Устный опрос, работа у доски,

						работа в тетради,
127-	Решение задач по курсу 11 класса	2	13.05 /2024	<i>Показать</i> умение применять материал, изученный на предыдущих уроках, на практике	Индивидуальное решение контрольных заданий.	Индивидуальный контроль
128	Решение задач по курсу 11 класса	1	14.05 /2024	<i>Показать</i> умение применять материал, изученный на предыдущих уроках и на уроках в 11 классе, на практике	Отработка алгоритма действия, решение упражнений	Устный опрос, работа у доски, работа в тетради,
129	Решение задач по курсу 11 класса		16.05/2024			
130	Решение задач по курсу 11 класса		17.05/2024			
131	Решение задач по курсу 11 класса		20.05/2024			
132	Решение задач по курсу 11 класса		21.05/2024			
133	Решение задач по курсу 11 класса		23.05/2024			
134	Решение задач по курсу 11 класса		24.05/2024			

	Итого контрольных работ -10	<i>Итого уроков - 134</i>				
--	------------------------------------	---------------------------	--	--	--	--

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

№ п/п	Структура УМК	Название	Автор	Год издания
1	Примерная программа, рекомендованная Министерством образования РФ	Программа для общеобразовательных учреждений по геометрии 10-11 классы 5-11 классы	Т.А. Бурмистрова	2009
2	Учебник	Геометрия 10-11 классы	Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г.Позняк,	2016
3	Учебно - методические пособия	Методические рекомендации	С.М.Саакян, В.Ф.Бутузов	2015
5	Сборник нормативных документов	Федеральный компонент государственного стандарта	Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев	2004
6	Сборник задач	Дидактические материалы	В.А. Яровенко	2017
7	Цифровые образовательные ресурсы	http://www.prosv.ru - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика») http://www.edu.ru - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена. http://www.internet-school.ru - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана		

		<p>для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет-уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, включают подготовку сдачи ЕГЭ, ГИА.</p> <p>http://www.intellectcentre.ru– сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений</p> <p>http://www.fipi.ru- портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий.</p> <p>mailto:mat@1september.ru -школа цифрового века</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

