

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ШКОЛА №49 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДОНЕЦК»**

РАССМОТРЕНО

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
СОВЕТ
ГБОУ "ШКОЛА № 49
Г.О .ДОНЕЦК"

ПРОТОКОЛ №_____

от « » АВГУСТА
2024 г.

СОГЛАСОВАНО

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ДИРЕКТОРА

ИСЕЧКО А.И.

от « » АВГУСТА
2024г.

УТВЕРЖДЕНО

ДИРЕКТОР
ГБОУ "ШКОЛА № 49
Г.О .ДОНЕЦК"

ТАРАНОВА В.М.

ПРИКАЗ №_____

от « » АВГУСТА 2024
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 11 классов

Составитель: учитель математики
Семёнов Михаил Дмитриевич

ДОНЕЦК 2024

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 символическими 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» в 11 классе отводится 136 часов: (4 часа в неделю).

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение

абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, 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 целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа в 11 классе на базовом уровне отводится 4 часа в неделю. Всего – 136 часов

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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

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 русского 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 мнений, «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 **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.

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тема урока	Кол-во часов	Контрольная работа	Дата изучения	Электронные образовательные ресурсы
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b88
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b89
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b90
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b91
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b92
Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b93
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b94
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b95
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b96
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b97
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b98
Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b99

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b100
Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b101
Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b102
Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b103
Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b104
Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b105
Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b106
Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b107
Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b108
Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b109
Первообразная, основное свойство первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b110
Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b111
Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b112
Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b113
Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b114
Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b115
Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b116
Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b117

Примеры решений дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b118
Примеры решений дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b119
Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b120
Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b121
Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b122
Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b123
Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b124
Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b125
Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b126
Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b127
Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b128
Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b129
Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b130
Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b131
Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b132
Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b133
Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b134
Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b135

Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b136
Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b137
Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b138
Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b139
Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b140
Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b141
Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b142
Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b143
Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b144
Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b145
Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b146
Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b147
Графические методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b148
Графические методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b149
Графические методы решения показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b150
Графические методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b151
Графические методы решения логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b152
Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b153

Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b154
Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b155
Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b156
Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b157
Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b158
Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b159
Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b160
Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b161
Арифметические операции с комплексными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b162
Арифметические операции с комплексными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b163
Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b164
Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b165
Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b166
Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b167
Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b168
Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b169
Натуральные и целые числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b170
Натуральные и целые числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b171

Применение признаков делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b172
Применение признаков делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b173
Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b174
Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b175
Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b176
Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b177
Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b178
Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b179
Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b180
Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b181
Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b182
Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b183
Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b184
Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b185
Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b186
Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b187
Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b188

Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b189
Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b190
Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b191
Рациональные уравнения с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b192
Рациональные неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b193
Рациональные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b194
Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b195
Иррациональные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b196
Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b197
Показательные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b198
Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b199
Логарифмические системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b200
Тригонометрические уравнения с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b201
Тригонометрические неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b202
Тригонометрические системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b203
Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b204

Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b205
Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b206
Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b207
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b208
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b209
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b210
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b211
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b212
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b213
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b214
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b215
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b216
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b217
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b218
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b219
Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b220
Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b221
Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b222

Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f436b2 23
---	---	--	--	--

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Часов по плану	Часов фактически	Контрольных работ	Электронные образовательные ресурсы
1.	Исследование функций с помощью производной	22		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
2.	Первообразная и интеграл	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
3.	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
4.	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
5.	Комплексные числа	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
6.	Натуральные и целые числа	10		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc

7.	Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	12		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
8.	Задачи с параметрами	16		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
9.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	16		1	Библиотека ЦОК https://m.edso.ru/8a1424bc
Общее количество часов		136		9	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебн. для
общеобразоват. организаций: базовый и углуб уровни / А45 [Ш. А. Алимов,
Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва и др] – 3-е изд. – М. – Просвещение, 2016. –
463 с : ил. – 978 – 5 – 09 – 037071 - 4

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/>

<https://academy-content.apkpro.ru/ru>

<http://www.fipi.ru> - ФИПИ

<https://m.edsoo.ru/8a1424bc> - Библиотека ЦОК