

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Орловская средняя общеобразовательная школа № 1**

Рассмотрена на заседании
школьного методического
объединения учителей
математики и информатики

Принята
педагогическим советом

Утверждена приказом

Директора школы

_____ Л.Ф.Бабкина

Протокол № 1
от 29 августа 2024 года

Протокол № 17
от 30 августа 2024 года

Приказ № 527
от 2 сентября 2024 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1202855)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»

для обучающихся 11 класса

**п. Орловский
2024**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по алгебре и началам математического анализа на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, ФОП СОО, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания и с учётом концепции преподавания учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» в образовательных организациях Российской Федерации.

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).

Формы текущего контроля:

- устный контроль: ответ на поставленный вопрос, развёрнутый ответ по заданной теме;
- письменный контроль: упражнения; контрольные, самостоятельные; практические работы, решение задач с записью решения; выполнение тестов; оценивание письменной домашней работы.

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 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

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/
2	Исследование функций с помощью производной	22	2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
3	Первообразная и интеграл	12	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
5	Комплексные числа	10	1		
6	Натуральные и целые числа	10			
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12			
8	Задачи с параметрами	16			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/start/200483/

9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 «А» КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Примечание
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			02.09.2024		
2	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			03.09.2024		
3	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			04.09.2024		
4	Входная контрольная работа	1	1		05.09.2024		

5	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			09.09.2024		
6	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			10.09.2024		
7	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			11.09.2024		
8	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			12.09.2024		
9	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			16.09.2024		

10	Решение тригонометрических неравенств	1			17.09.2024		
11	Решение тригонометрических неравенств	1			18.09.2024		
12	Решение тригонометрических неравенств	1			19.09.2024		
13	Решение тригонометрических неравенств	1			23.09.2024		
14	Решение тригонометрических неравенств	1			24.09.2024		
15	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			25.09.2024		
16	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			26.09.2024		

17	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			30.09.2024		
18	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			01.10.2024		
19	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			02.10.2024		
20	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			03.10.2024		
21	Нахождение наибольшего и наименьшего	1			07.10.2024		

	значения непрерывной функции на отрезке						
22	Контрольная работа №1 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1	1		08.10.2024		
23	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			09.10.2024		
24	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			10.10.2024		
25	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			14.10.2024		

26	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.10.2024		
27	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			16.10.2024		
28	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			17.10.2024		
29	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			21.10.2024		

30	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			22.10.2024		
31	Композиция функций	1			23.10.2024		
32	Композиция функций	1			24.10.2024		
33	Композиция функций	1			5.11.2024		
34	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			6.11.2024		
35	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			7.11.2024		
36	Контрольная работа № 1 «Исследование функций с помощью производной»	1	1		11.11.2024		

37	Первообразная, основное свойство первообразных	1			12.11.2024		
38	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			13.11.2024		
39	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			14.11.2024		
40	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			18.11.2024		
41	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона- Лейбница	1			19.11.2024		
42	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона- Лейбница	1			20.11.2024		

43	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			21.11.2024		
44	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			25.11.2024		
45	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			26.11.2024		
46	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			27.11.2024		
47	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			28.11.2024		
48	Контрольная работа № 2: «Первообразная и интеграл»	1	1		02.12.2024		

49	Основные методы решения показательных неравенств	1			03.12.2024		
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			04.12.2024		
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			05.12.2024		
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12.2024		
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			10.12.2024		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			11.12.2024		
55	Административная контрольная работа	1	1		12.12.2024		

56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			16.12.2024		
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			17.12.2024		
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			18.12.2024		
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			19.12.2024		
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			23.12.2024		
61	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			24.12.2024		
62	Графические методы решения	1			25.12.2024		

	иррациональных уравнений						
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			26.12.2024		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			09.01.2025		
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			13.01.2025		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			14.01.2025		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			15.01.2025		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			16.01.2025		

69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			20.01.2025		
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			21.01.2025		
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			22.01.2025		
72	Контрольная работа № 4 «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	1	1		23.01.2025		
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			27.01.2025		

74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			28.01.2025		
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			29.01.2025		
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			30.01.2025		
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			03.02.2025		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			04.02.2025		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			05.02.2025		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени	1			06.02.2025		

	из комплексного числа						
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			10.02.2025		
82	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			11.02.2025		
83	Натуральные и целые числа	1			12.02.2025		
84	Натуральные и целые числа	1			13.02.2025		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			17.02.2025		
86	Применение признаков	1			18.02.2025		

	делимости целых чисел						
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			19.02.2025		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			20.02.2025		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			25.02.2025		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			26.02.2025		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			27.02.2025		

92	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			03.03.2025		
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			04.03.2025		
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			05.03.2025		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			06.03.2025		
96	Основные методы решения систем и совокупностей	1			11.03.2025		

	иррациональных уравнений						
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			12.03.2025		
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			13.03.2025		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			17.03.2025		
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			18.03.2025		
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей	1			19.03.2025		

	науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов						
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			20.03.2025		
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			31.03.2025		

104	Контрольная работа № 7 «Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений»	1	1		01.04.2025		
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			02.04.2025		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			03.04.2025		
107	Рациональные системы с параметрами	1			07.04.2025		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			08.04.2025		
109	Иррациональные системы с параметрами	1			09.04.2025		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			10.04.2025		

111	Показательные системы с параметрами	1			14.04.2025		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			15.04.2025		
113	Логарифмические системы с параметрами	1			16.04.2025		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			17.04.2025		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			21.04.2025		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			22.04.2025		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			23.04.2025		

118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			24.04.2025		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			28.04.2025		
120	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			29.04.2025		
121	Повторение, обобщение, систематизация	1			30.04.2025		

	знаний: «Уравнения»						
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения»	1			05.05.2025		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения. Системы уравнений»	1			06.05.2025		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»	1			07.05.2025		
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»	1			08.05.2025		
126	Повторение, обобщение, систематизация	1			12.05.2025		

	знаний: «Неравенства»						
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1			13.05.2025		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1			14.05.2025		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1			15.05.2025		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и его применение»	1			19.05.2025		
131	Повторение, обобщение,	1			20.05.2025		

	систематизация знаний: «Функции»						
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1			21.05.2025		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1			22.05.2025		
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			26.05.2025		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			27.05.2025		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	0			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др.,
Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Российская электронная школа