

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Тверской области
Управление образования Конаковского муниципального округа
МБОУ СОШ № 3 пос. Редкино

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР



Бевзак Е. А.

Приказ от 28.08.2025 № 107

УТВЕРЖДЕНО

Директором МБОУ СОШ № 3

пос. Редкино



Бордачев В. А.

Приказ от 28.08.2025 № 107



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Алгебра»

для обучающихся 11 класса

пгт. Редкино 2025

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 символыми 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 развиваются 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).

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;

структуринировать 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 корректизы 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: 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.

11 КЛАСС

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

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата проведения	
			План	Факт
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения	1		

	непрерывной функции на отрезке			
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		
17	Композицияфункций	1		
18	Композицияфункций	1		
19	Композицияфункций	1		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1		
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		

29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1		
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
44	Решение тригонометрических неравенств	1		
45	Решение тригонометрических неравенств	1		
46	Решение тригонометрических неравенств	1		
47	Решение тригонометрических неравенств	1		

48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1	
49	Основные методы решения показательных неравенств	1		
50	Основные методы решения показательных неравенств	1		
51	Основные методы решения показательных неравенств	1		
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		
63	Графические методы решения показательных уравнений	1		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1		
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		

70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		
75	Арифметические операции с комплексными числами	1		
76	Арифметические операции с комплексными числами	1		
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1	
83	Натуральные и целые числа	1		
84	Натуральные и целые числа	1		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по	1		

	модулю			
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1		
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1	
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни,	1		

	интерпретация полученных результатов			
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	
105	Рациональные уравнения с параметрами	1		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1		
107	Рациональные системы с параметрами	1		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		
109	Иррациональные системы с параметрами	1		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		
111	Показательные системы с параметрами	1		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		
113	Логарифмические системы с параметрами	1		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с	1		

	параметрами			
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системыуравнений"	1		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
134	Итоговаяконтрольнаяработка	1	1	
135	Итоговаяконтрольнаяработка	1	1	
136	Повторение, обобщение, систематизациязнаний	1		

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	10	0
-------------------------------------	-----	----	---

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика. Геометрия, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: методическое пособие. /Буцко Е.В., МерзлякА.Г., Номировский Д.А., ПолонскийВ.Б.,и др.–М.:Вентана-Граф,2019.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А. Г., Номировский, Д. А., Полонский В. Б., и др. – М.: Вентана-Граф, 2019.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы: 10 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 176с.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.
Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень:10
класс: углубленный уровень: самостоятельные и контрольные работы / А.
Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.:
Просвещение ,2022 . – 125

5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.
Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень:11
класс: углубленный уровень: самостоятельные и контрольные работы / А.
Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М.:
Просвещение ,2022 . – 63

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://www.ed.gov.ru> Сайт Министерства образования РФ.
2. <http://www.obrnadzor.gov.ru/attestat/> Федеральная служба по надзору в сфере
образования (государственная итоговая аттестация школьников).
3. <http://www.prosv.ru> сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»).
4. <http://www.edu.ru> центральный образовательный портал, содержит нормативные
документы Министерства, стандарты, информацию о проведение эксперимента.
5. <http://www.ed.gov.ru> на сайте представлена нормативная база: в хронологическом
порядке расположены законы, указы, которые касаются как общих вопросов
образования так и разных направлений модернизации.
6. <http://www.ege.edu.ru> сервер информационной поддержки Единого
государственного экзамена.
7. <http://www.intellecctntre.ru> сайт издательства «Интеллект - Центр» содержит
учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ по математике, сборники
тестовых заданий.
8. <http://www.shevkin.ru> Проект Shevkin.ru. Задачи школьных математических
олимпиад. Дидактический материал к УМК Никольского.
9. https://foxford.ru/teacher-dashboard/school_classes/9xn4tr для дополнительных и
дистанционных занятий.
10. <https://uchi.ru/>, для дополнительных и дистанционных занятий
11. <https://education.yandex.ru/lab/classes/132329/lessons/mathematics/complete/> для
дополнительных и дистанционных занятий
12. <https://ege.sdamgia.ru/> для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ
13. <https://2035school.ru/expired/5e79d8d255bc50336cb618f9> для подготовки г ЕГЭ и
ОГЭ