

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Брянский городской лицей № 2 имени М.В. Ломоносова»

Выписка
из основной образовательной программы
среднего общего образования

(Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО, приказ
Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022г. №
732 с изменениями)

Рабочая программа
учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»
Углубленный уровень

Срок освоения: 2 года (10-11 класс)

Выписка верна 29.08.2024г.

Директор /А.В.Напреенко/

г. Брянск
2024-2025 уч. г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень)» отводится 340 часов:

в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю),

в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

1. Действительные числа

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

2. Числовые функции

Определение числовой функции, способы ее задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

3. Тригонометрические функции

Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

4. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения.

5. Преобразование тригонометрических выражений

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

6. Комплексные числа

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

7. Начала математического анализа

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

11 КЛАСС

1. Многочлены

Понятие многочлена. Многочлена от одной переменной. Многочлена от нескольких переменных. Действия с многочленами. Решение уравнений высших степеней.

2. Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы.

Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

3. Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма.

4. Первообразная и интеграл

Первообразная. Определённый интеграл.

5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

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;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функции и графики:

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

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

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

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

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

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

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

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

Начала математического анализа:

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

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности,

понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

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

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

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
иметь представление о математическом моделировании на примере
составления дифференциальных уравнений;
решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и
физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Повторение материала 7-9 классов	9	1	РЭШ
2	Действительные числа	20	2	РЭШ
3	Числовые функции	11	1	РЭШ
4	Тригонометрические функции	27	2	РЭШ
5	Тригонометрические уравнения	20	2	РЭШ
6	Преобразование тригонометрических выражений	25	2	РЭШ
7	Комплексные числа	10	1	РЭШ
8	Производная	36	3	РЭШ
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	12	2	РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	16	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

Номер урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Повторение материала 7-9 классов (9 часов)			
1	Повторение. Нахождение значений выражений.	1	РЭШ
2	Повторение. Преобразование рациональных выражений.	1	РЭШ
3	Повторение. Преобразование иррациональных выражений.	1	РЭШ
4	Повторение. Решение уравнений.	1	РЭШ
5	Повторение. Решение систем уравнений.	1	РЭШ
6	Повторение. Решение неравенств.	1	РЭШ
7	Повторение. Решение систем неравенств.	1	РЭШ
8	Повторение. Решение текстовых задач.	1	РЭШ
9	Входная контрольная работа.	1	
Действительные числа (20 часов)			
10	Натуральные и целые числа. Отношение делимости.	1	РЭШ
11	Решение задач на доказательство.		РЭШ
12	Признаки делимости. Простые и составные числа.	1	РЭШ
13	Теорема о делении с остатком. НОД и НОК нескольких натуральных чисел.	1	РЭШ
14	Основная теорема арифметики натуральных чисел. Каноническое представление натурального числа.	1	РЭШ
15	Линейные диофантовы уравнения.	1	РЭШ
16	Нелинейные диофантовы уравнения.	1	РЭШ
17	Решение диофантовых уравнений.	1	РЭШ
18	Рациональные числа. Иррациональные числа. Сравнение чисел.	1	РЭШ
19	Иррациональные числа. Преобразование числовых выражений, содержащих корни n -й степени.	1	РЭШ
20	Множество действительных чисел. Числовые неравенства и числовые промежутки.	1	РЭШ
21	Решение неравенств. Метод интервалов.	1	РЭШ
22	Решение систем неравенств. Метод интервалов.	1	РЭШ
23	Модуль действительного числа. Уравнения с модулем.	1	РЭШ
24	Модуль действительного числа. Неравенства с	1	РЭШ

	модулем.		
25	Метод математической индукции. Доказательство равенства.	1	РЭШ
26	Метод математической индукции. Доказательство делимости.	1	РЭШ
27	Подготовка к контрольной работе.	1	
28-29	Контрольная работа №1 по теме «Действительные числа»	2	
Числовые функции (11 часов)			
30	Определение числовой функции и способы ее задания.	1	РЭШ
31	Область определения функции. Область значений функции.	1	РЭШ
32	Построение графиков элементарных функций.	1	РЭШ
33	Построение графиков функций с помощью преобразований.	1	РЭШ
34	Нахождение промежутков монотонности функции.	1	РЭШ
35	Нахождение наибольших и наименьших значений функции.	1	РЭШ
36	Четные и нечетные функции. Периодические функции	1	РЭШ
37	Обратная функция Построение функций обратных данным	1	РЭШ
38	Подготовка к контрольной работе.	1	
39	Контрольная работа №2 по теме «Числовые функции»	1	
40	Анализ контрольной работы		
Тригонометрические функции (27 часа)			
41	Числовая окружность. Работа с числовой окружностью.	1	РЭШ
42	Числовая окружность на координатной плоскости.	1	РЭШ
43	Нахождение на числовой окружности точки по заданным условиям.	1	РЭШ
44	Проверочная работа по теме «Числовая окружность».		РЭШ
45	Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1	РЭШ
46	Решений заданий по теме «Синус и косинус. Тангенс и котангенс».	1	РЭШ
47	Тригонометрические функции числового аргумента.	1	РЭШ
48	Решение заданий по теме «Числовые функции числового аргумента».	1	РЭШ
49	Тригонометрические функции углового аргумента.	1	РЭШ
50	Функция $y=\sin x$: свойства и график.	1	РЭШ
51	Функция $y=\cos x$: свойства и график.	1	РЭШ
52	Функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	1	РЭШ

53	Подготовка к контрольной работе.	1	РЭШ
54-55	Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические функции».	2	РЭШ
56	Построение графика функции $y=mf(x)$. Построение графика функции $y=mf(x+n)$.	1	РЭШ
57	Построение графика функции $y=f(kx)$. Построение графика функции $y=f(kx+n)$.	1	РЭШ
58	Графическая работа (построение графиков функций с помощью элементарных преобразований).	1	РЭШ
59	График гармонического колебания. Преобразования графика гармонического колебания.	1	РЭШ
60	Функция $y=\operatorname{tg}x$: свойства, график	1	РЭШ
61	Функция $y=\operatorname{ctg}x$: свойства, график.	1	РЭШ
62	Функция $y=\operatorname{arcsin}x$: свойства, график.	1	РЭШ
63	Функция $y=\operatorname{arccos}x$: свойства, график.	1	РЭШ
64	Функция $y=\operatorname{arctg}x$: свойства, график.	1	РЭШ
65	Функция $y=\operatorname{arcctg}x$: свойства, график.	1	РЭШ
66	Решение задач	1	РЭШ
67	Проверочная работа по теме «Обратные тригонометрические функции»	1	РЭШ
	Зачет		
Тригонометрические уравнения (20 часов)			
68	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение вида $\sin x=a$ и $\cos x=a$.	1	РЭШ
69	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение вида $\operatorname{tg}x=a$ и $\operatorname{ctg}x=a$.	1	РЭШ
70	Решение простейших тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
71	Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства вида $\sin x\sqrt{a}$ и $\cos x\sqrt{a}$.	1	РЭШ
72	Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства вида $\operatorname{tg}x\sqrt{a}$ и $\operatorname{ctg}x\sqrt{a}$.	1	РЭШ
73	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	РЭШ
74	Решение уравнений методом замены переменной.	1	РЭШ
75	Решение уравнений методом разложения на множители.	1	РЭШ
76	Однородные уравнения первой степени.	1	РЭШ
77	Однородные уравнения второй степени.	1	РЭШ
78	Решение тригонометрических уравнений с использованием свойств тригонометрических функций.	1	РЭШ
79	Применение различных методов решения тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
80	Решение тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
81	Отбор корней, принадлежащих заданному	1	РЭШ

	промежутку.		
82	Учет ОДЗ при решении тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
83	Тригонометрические уравнения, содержащие знак модуля.	1	РЭШ
84	Решение тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
85	Подготовка к контрольной работе.	1	
86-87	Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения»	2	
Преобразование тригонометрических выражений (25 часов)			
88	Синус суммы и разности аргументов.	1	РЭШ
89	Косинус суммы и разности аргументов.	1	РЭШ
90	Решение задач по теме «Синус и косинус суммы и разности аргументов».	1	РЭШ
91	Тангенс суммы и разности аргументов.	1	РЭШ
92	Формулы приведения.	1	РЭШ
93	Формулы двойного аргумента.	1	РЭШ
94	Формулы понижения степени.	1	РЭШ
95	Формулы синуса и косинуса тройного аргумента.	1	РЭШ
96	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1	РЭШ
97	Доказательство тождеств с использованием формул преобразований тригонометрических выражений.	1	РЭШ
98	Решение уравнений с использованием формул преобразований тригонометрических выражений.	1	РЭШ
99	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1	РЭШ
100	Формула вспомогательного угла.	1	РЭШ
101	Практическая работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений».	1	РЭШ
102	Решение уравнений вида $A\sin x + B\cos x = C$.	1	РЭШ
103	Методы решения тригонометрических уравнений: уравнения, однородные относительно синуса и косинуса и приводящиеся к ним.	1	РЭШ
104	Методы решения тригонометрических уравнений: симметрические и кососимметрические уравнения..	1	РЭШ
105	Методы решения тригонометрических уравнений: универсальная подстановка, применение формул понижения степени.	1	РЭШ
106	Функциональные методы решения тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
107	Системы тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
108	Решение тригонометрических неравенств.	1	РЭШ
109	Отбор корней при решении тригонометрических уравнений	1	РЭШ

110	Подготовка к контрольной работе	1	
111-112	Контрольная работа №5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	2	
Комплексные числа (10 часов)			
113	Понятие комплексного числа, мнимая единица. Арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме.	1	РЭШ
114	Алгебраическая форма записи комплексного числа.	1	РЭШ
115	Извлечение корня квадратного из комплексного числа.	1	РЭШ
116	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1	РЭШ
117	Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1	РЭШ
118	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1	РЭШ
119	Арифметические действия над комплексными числами в тригонометрической форме.	1	РЭШ
120	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня n-ой из комплексного числа	1	РЭШ
121	Подготовка к контрольной работе.	1	
122	Контрольная работа №6 по теме «Комплексные числа».	1	
Производная (36 часов)			
123	Числовые последовательности.	1	РЭШ
124	Решение заданий по теме «Числовые последовательности».	1	РЭШ
125	Предел числовой последовательности.	1	РЭШ
126	Вычисление пределов последовательности: раскрытие неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$.	1	РЭШ
127	Вычисление пределов последовательности: раскрытие неопределенности $\infty - \infty$.	1	РЭШ
128	Вычисление пределов функций. Односторонние пределы.	1	РЭШ
129	Определение производной.	1	РЭШ
130	Физический смысл производной.	1	РЭШ
131	Формулы дифференцирования.	1	РЭШ
132	Правила дифференцирования.	1	РЭШ
133	Дифференцирование произведения функций.	1	РЭШ
134	Дифференцирование частного функций.	1	РЭШ
135	Вычисление производных.	1	РЭШ
136	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.	1	РЭШ
137	Геометрический смысл производной.		РЭШ
138	Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции.	1	РЭШ

139	Алгоритм составления касательной к графику функции.	1	РЭШ
140	Подготовка к контрольной работе.	1	
141	Контрольная работа №7 по теме «Вычисление производных».	1	
142	Исследование функции на монотонность.	1	РЭШ
143	Вторая производная функции. Исследование графика функции на выпуклость.	1	РЭШ
144	Точки экстремума функции и их нахождение.	1	РЭШ
145	Алгоритм нахождения точек экстремуму функции.		РЭШ
146	Алгоритм исследования функции.	1	РЭШ
147	Исследование монотонности функции с помощью производной.	1	РЭШ
148	Исследование выпуклости и вогнутости графика функции с помощью производной.	1	РЭШ
149	Асимптоты графиков функции.	1	РЭШ
150	Построение графиков функций с помощью производной.	1	РЭШ
151	Построение графиков функций с помощью производной.	1	РЭШ
152	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на промежутке функции.	1	РЭШ
153	Отработка алгоритма нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.	1	РЭШ
154	Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функций.	1	РЭШ
155	Задачи на оптимизацию.	1	РЭШ
156	Подготовка к контрольной работе	1	РЭШ
157-158	Контрольная работа №8 по теме «Применение производной для исследования функций».	2	
Повторение (12 часов)			
159	Действительные числа	1	РЭШ
160	Числовые функции	1	РЭШ
161	Тригонометрические функции: $y=\sin x$, $y=\cos x$	1	РЭШ
162	Тригонометрические функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$	1	РЭШ
163	Тригонометрические уравнения.	1	РЭШ
164	Тригонометрические неравенства.	1	РЭШ
165	Преобразование числовых тригонометрических выражений.	1	РЭШ
166	Преобразование буквенных тригонометрических выражений.	1	РЭШ
167	Комплексные числа.	1	РЭШ
168	Комбинаторика и вероятность.	1	РЭШ
169-170	Итоговая контрольная работа.	2	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Повторение	8	1	РЭШ
2	Многочлены	14	1	РЭШ
3	Степени и корни. Степенные функции	30	3	РЭШ
4	Показательная и логарифмическая функция.	38	4	РЭШ
5	Первообразная и интеграл	15	1	РЭШ
6	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	37	3	РЭШ
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	28		РЭШ
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

Номер урока	Содержание (разделы, темы)	Кол-во часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
Повторение материала 10 класса (6 часов)			
1	Преобразование тригонометрических	1	РЭШ
2	Решение тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
3	Решение тригонометрических неравенств.		РЭШ
4	Решение систем тригонометрических		РЭШ
5	Вычисление производных.	1	РЭШ
6	Применение производной.	1	РЭШ
7	Уравнение касательной	1	РЭШ
8	Входная контрольная работа.	1	
Многочлены (14 часов)			
9	Многочлены от одной переменной.	1	РЭШ
10	Работа с многочленами от одной переменной.		РЭШ
11	Теорема Безу.	1	РЭШ
12	Нахождение корней многочлена по схеме	1	РЭШ
13	Разложение многочлена на множители.	1	РЭШ
14	Многочлены от нескольких переменных.	1	РЭШ
15	Разложение многочленов от нескольких	1	РЭШ
16	Решение уравнений и систем уравнений то	1	РЭШ
17	Уравнения высших степеней.	1	РЭШ
18	Решение уравнения высших степеней	1	РЭШ
19	Решение уравнения высших степеней	1	РЭШ
20	Решение уравнения высших степеней	1	РЭШ
21	Подготовка к контрольной работе		
22	Контрольная работа № 1 по теме	1	
Степени и корни. Степенные функции (30 часов)			
23	Понятие корня n-ой степени из	1	РЭШ
24	Нахождение корня n-ой степени из	1	РЭШ
25	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства.	1	РЭШ
26	Графики функций $y = \sqrt[n]{x}$.	1	РЭШ
27	Построение и чтение графиков функций	1	РЭШ
28	Чтение графиков функций $y = \sqrt[n]{x}$.	1	РЭШ
29	Свойства корня n-ой степени.	1	РЭШ
30	Приведение радикалов к одинаковому знаку	1	РЭШ
31	Работа с выражениями, содержащими корень	1	РЭШ
32	Вынесение множителя из под знака корня.	1	РЭШ

33	Внесение множителя под знак корня	1	РЭШ
34	Преобразование выражений, содержащих	1	РЭШ
35	Подготовка к контрольной работе №2	1	
36-37	Контрольная работа № 2 по теме «Степени	2	
38	Анализ контрольной работы №2	1	
39	Понятие степени с любым рациональным	1	РЭШ
40	Нахождение значения выражения,	1	РЭШ
41	Упрощение выражений, содержащих степени	1	РЭШ
42	Работа со степенями с любым рациональным	1	РЭШ
43	Степенные функции.	1	РЭШ
44	Свойства степенных функций	1	РЭШ
45	Графики степенных функций.	1	РЭШ
46	Построение и чтение графиков степенных	1	РЭШ
47	Вычисление производной степенной	1	РЭШ
48	Формула извлечения корня из комплексного	1	РЭШ
49	Извлечение корня из комплексного числа.	1	РЭШ
50	Подготовка к контрольной работе	1	
51	Контрольная работа № 3 по теме	1	
52	Анализ контрольной работы №3	1	
Показательная и логарифмическая функции (38 часов)			
53	Показательная функция и ее свойства.	1	РЭШ
54	График показательной функции.	1	РЭШ
55	Построение и чтение графиков показательных	1	РЭШ
56	Показательные уравнения.	1	РЭШ
57	Методы решения показательных уравнений.	1	РЭШ
58	Решение показательных уравнений методом	1	РЭШ
59	Показательные неравенства.	1	РЭШ
60	Решение показательных неравенств.	1	РЭШ
61	Понятие логарифма.	1	РЭШ
62	Вычисление логарифмов.	1	РЭШ
63	Решение простейших логарифмических	1	РЭШ
64	Логарифмическая функция и ее свойства.	1	РЭШ
65	График логарифмической функции.	1	РЭШ
66	Построение и чтение графиков	1	РЭШ
67	Подготовка к контрольной работе №4	1	РЭШ
68-69	Контрольная работа № 4:«Показательная и логарифмическая функции»	2	РЭШ
70	Анализ контрольной работы №4	1	РЭШ
71	Свойства логарифмов.	1	РЭШ
72	Упрощение логарифмических выражений.	1	РЭШ
73	Нахождение значения логарифмического	1	РЭШ
74	Применение свойств логарифмов.	1	РЭШ
75	Логарифмические уравнения.	1	РЭШ
76	Методы решения логарифмических	1	РЭШ

77	Решение логарифмических уравнений функционально-графическим методом.	1	РЭШ
78	Решение логарифмических уравнений	1	РЭШ
79	Решение логарифмических уравнений методом введения новой переменной	1	РЭШ
80	Логарифмические неравенства.	1	РЭШ
81	Применение теорем о равносильности.	1	РЭШ
82	Методы решения логарифмических	1	РЭШ
83	Решение логарифмических неравенств.	1	РЭШ
84	Дифференцирование показательной функций.	1	РЭШ
85	Дифференцирование логарифмической	1	РЭШ
86	Дифференцирование показательной и	1	РЭШ
87	Подготовка к контрольной работе №5	1	
88-89	Контрольная работа № 5: «Логарифмические и показательные уравнения»	2	
90	Анализ контрольной работы №5	1	
Первообразная и интеграл (15 часов)			
91	Первообразная.	1	РЭШ
92	Первообразная и неопределенный интеграл.	1	РЭШ
93	Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.		РЭШ
94	Вычисление первообразных функций	1	РЭШ
95	Вычисление первообразных сложных функций	1	РЭШ
96	Нахождение неопределенных интегралов. Методы интегрирования.		РЭШ
97	Определенный интеграл.	1	РЭШ
98	Формула Ньютона-Лейбница.	1	РЭШ
99	Вычисление определенных интегралов.	1	РЭШ
100	Вычисление площадей плоских фигур.	1	РЭШ
101	Вычисление объемов тел вращения.	1	РЭШ
102	Подготовка к контрольной работе.	1	
103	Контрольная работа № 6 "Первообразная	1	

	и интеграл"		
104	Анализ контрольной работы.	1	
105	Решение заданий на применение первообразной из ЕГЭ	1	РЭШ
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (37 часов)			
106	Равносильность уравнений.	1	РЭШ
10	Теоремы о равносильности уравнений.	1	РЭШ
108	Проверка корней уравнения.	1	РЭШ
109	Общие методы решения уравнений.	1	РЭШ
110	Метод разложения на множители.	1	РЭШ
111	Метод введения новой переменной.	1	РЭШ
112	Решение уравнений разными методами	1	РЭШ
113	Равносильность неравенств.	1	РЭШ
114	Теоремы о равносильности неравенств.	1	РЭШ
115	Уравнения и неравенства с модулем	1	РЭШ
116	Приемы решение уравнений и неравенств с модулем.	1	РЭШ
117	Решение уравнений с модулем.	1	РЭШ
118	Решение неравенств с модулем.	1	РЭШ
119	Подготовка к контрольной работе №9	1	
120-121	Контрольная работа №9 по теме «Решение уравнений и неравенств»	2	
122	Уравнения со знаком радикала.	1	РЭШ
123	Решение уравнений со знаком радикала.	1	РЭШ
124	Неравенства со знаком радикала.	1	РЭШ
125	Решение неравенств со знаком радикала.	1	РЭШ
126	Синтетический метод доказательства неравенств	1	РЭШ

127	Доказательство неравенств методом от противного	1	РЭШ
128	Доказательство неравенств	1	РЭШ
129	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1	РЭШ
130	Решение уравнений и неравенств с двумя переменными.	1	РЭШ
131	Системы уравнений.	1	РЭШ
132	Методы решения систем уравнений.	1	РЭШ
133	Решение систем уравнений	1	РЭШ
134	Решение задач на составление систем уравнений.	1	РЭШ
135-136	Контрольная работа №9 по теме« Системы уравнений и неравенств»	2	
137	Задачи с параметром.	1	РЭШ
138	Решение квадратных уравнений с параметром.	1	РЭШ
139	Решение уравнений с параметром.	1	РЭШ
140	Решение квадратных неравенств с параметром.	1	РЭШ
141	Решение неравенств с параметром.	1	РЭШ
142	Решение систем с параметром.	1	РЭШ
Повторение и систематизация знаний (28 часов)			
143	Решение рациональных уравнений и неравенств.	1	РЭШ
144	Решение иррациональных уравнений	1	РЭШ
145	Решение текстовых задач на проценты.	1	РЭШ
146	Решение текстовых задач на работу, на движение	1	РЭШ
147	Решение текстовых задач на смеси и сплавы	1	РЭШ

148	Преобразование иррациональных выражений.	1	РЭШ
149	Решение тригонометрических уравнений.	1	РЭШ
150	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1	РЭШ
151	Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.	1	РЭШ
152	Решение тригонометрических неравенств.	1	РЭШ
153	Применение производных к решению задач.	1	РЭШ
154	Применение производных к исследованию функции	1	РЭШ
155	Геометрический смысл производной	1	РЭШ
156	Механический смысл производной	1	РЭШ
157	Решение показательных уравнений.		РЭШ
158	Решение показательных неравенств.	1	РЭШ
159	Решение логарифмических уравнений.	1	РЭШ
160	Решение логарифмических неравенств.	1	РЭШ
161-170	Резерв на проведение пробного тестирования	10	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Алгебра и начала математического анализа: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни). 10 класс / А.Г.Мордкович и др. М.: Мнемозина, 2015.
2. Алгебра и начала математического анализа: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни). 10 класс / А.Г.Мордкович, и др. – М.: Мнемозина, 2015.
3. Алгебра и начала математического анализа: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни). 11 класс / А.Г.Мордкович и др. М.: Мнемозина, 2015.
4. Алгебра и начала математического анализа: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни). 11 класс / А.Г.Мордкович, и др. – М.: Мнемозина, 2015.
- 5.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Методическое пособие для учителя. (профильный уровень) - Мордкович А.Г., Семенов П.В. М.: Мнемозина, 2010.
2. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Методическое пособие для учителя. (профильный уровень) - Мордкович А.Г., Семенов П.В. М.: Мнемозина, 2010.
3. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы. 10 класс профильный уровень / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2009.
4. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы. 11 класс профильный уровень / В.И.Глизбург под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2009.
5. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы. 10 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008.
6. Алгебра и начала математического анализа. Самостоятельные работы. 11 класс / Л.А.Александрова под редакцией А.Г.Мордковича.– М.: Мнемозина, 2008
7. А.П. Ершова, В.В. Голобородько Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2003.

8. Р.Д.Лукин, Т.К. Лукина Устные упражнения по алгебре и началам анализа: Книга для учителя / М.: Просвещение, 1989.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. Математика: еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября», <http://mat.1september.ru>.

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих интернет-ресурсов:

1. Министерство образования и науки РФ: <http://www.mon.gov.ru/>
2. Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций»: <http://www.informika.ru/>
3. Тестирование on-line: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
4. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>
5. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru/> Сайт энциклопедий: <http://www.encyclopedia.ru/>
6. Электронные образовательные ресурсы к учебникам в Единой коллекции www.school-collection.edu.ru
7. <http://www.openclass.ru/node/226794>