**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌‌**​

**ГБОУ "Центр образования г. Магас"**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАССМОТРЕНО  На заседании МО  \_\_\_\_\_\_\_Султыгова Ж.С.  « » г. | СОГЛАСОВАНО  Зам директора по НМР  \_\_\_\_\_\_\_\_Булгучев Б.Х.  « » г. | УТВЕРЖДЕНО  Директор ГБОУ «ЦО г.Магас»  \_\_\_\_\_\_ Торшхоева М.М.  « » г. |

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1314190)

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

для обучающихся 11 класса

г.Магас

2023г​**‌ ‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

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

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

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

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

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

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

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

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

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

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**11 КЛАСС**

**Числа и вычисления**

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

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

**Уравнения и неравенства**

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

**Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

**Начала математического анализа**

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

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

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

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

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

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

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

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**1) гражданского воспитания:**

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

**2) патриотического воспитания:**

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

**3) духовно-нравственного воспитания:**

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

**4) эстетического воспитания:**

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

**5) физического воспитания:**

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

**6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

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

**8) ценности научного познания:**

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

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

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

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

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

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

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

**Базовые исследовательские действия:**

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

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

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

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

**Работа с информацией:**

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Общение:**

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

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

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

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

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

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

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

**Совместная деятельность:**

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

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

**Числа и вычисления:**

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

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

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

**Уравнения и неравенства:**

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

**Функции и графики:**

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

**Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 И-Т КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** | **Факт дата изуч** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **§1. Основные свойства простейших геометрических фигур(15 часов)** | | | | | | |  |
| 1 | Повторение. Вводный урок | 1 |  |  | 4.09 |  |  |
| 2 | Повторение. Логарифмические уравнения | 1 |  |  | 5.09 |  |  |
| 3 | Повторение. Показательные уравнения | 1 |  |  | 6.09 |  |  |
| 4 | Стартовый контрольный срез | 1 | 1 |  | 7.09 |  |  |
| **§1 Функции и их графики (9 часов)** | | | | | | | |
| 5 | Элементарные функции | 1 |  |  | 11.09 |  |  |
| 6 | Область определения и область значения функции. Ограниченность функции. | 1 |  |  | 12.09 |  |  |
| 7 | Четность, нечетность, периодичность функции. | 1 |  |  | 13.09 |  |  |
| 8 | Четность, нечетность, периодичность функций. | 1 |  |  | 14.09 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4211de> |  |
| 9 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. | 1 |  |  | 18.09 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f421382> |  |
| 10 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Тест №1 | 1 |  |  | 19.09 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4218be> |  |
| 11 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. | 1 |  |  | 20.09 |  |  |
| 12 | Основные способы преобразования графиков. | 1 |  |  | 21.09 |  |  |
| 13 | Графики функций содержащих модули. | 1 |  |  | 25.09 |  |  |
| **§2 Предел функции и непрерывность ( 5 часов)** | | | | | | | |
| 14 | Понятие предела функции. | 1 |  |  | 26.09 |  |  |
| 15 | Односторонние пределы. | 1 |  |  | 27.09 |  |  |
| 16 | Свойства пределов функции. | 1 |  |  | 28.09 |  |  |
| 17 | Понятие непрерывности функции. | 1 |  |  | 2.10 |  |  |
| 18 | Непрерывность элементарных функций. | 1 |  |  | 3.10 |  |  |
| **§3 Обратные функции (6 часов)** | | | | | | | |
| 19 | Понятие обратной функции. | 1 |  |  | 4.10 |  |  |
| 20 | Взаимно обратные функции. | 1 |  |  | 5.10 |  |  |
| 21 | Обратные тригонометрические функции. | 1 |  |  | 9.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f421382> |  |
| 22 | Обратные тригонометрические функции. | 1 |  |  | 10.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42154e> |  |
| 23 | Примеры использования обратных тригонометрических функции. | 1 |  |  | 11.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4218be> |  |
| 24 | КР №1 по теме «Функции и их свойства». | 1 | 1 |  | 12.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42276e> |  |
| **§4 Производная (11 часов)** | | | | | | | |
| 25 | Анализ КР. Понятие производной. | 1 |  |  | 16.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42432a> |  |
| 26 | Понятие производной. | 1 |  |  | 17.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42464a> |  |
| 27 | Производная суммы и разности. | 1 |  |  | 18.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f424c12> |  |
| 28 | Производная суммы и разности. СР №2 | 1 |  |  | 19.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f424fd2> |  |
| 29 | Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. | 1 |  |  | 23.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f423312> |  |
| 30 | Производная произведения и частного. | 1 |  |  | 24.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4237fe> |  |
| 31 | Производная произведения и частного. СР №3 | 1 |  |  | 25.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4239de> |  |
| 32 | Производные элементарных функции. Тест №2 | 1 |  |  | 26.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 33 | Производная сложной функции. | 1 |  |  | 6.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 34 | Производная сложной функции. | 1 |  |  | 7.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 35 | КР №2 по теме «Производная». | 1 | 1 |  | 8.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| **§ 5 Применение производной (16 часов)** | | | | | | | |
| 36 | Анализ КР. Максимум и минимум функции. | 1 |  |  | 9.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 37 | Максимум и минимум функции. | 1 |  |  | 113.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 38 | Уравнение касательной. | 1 |  |  | 14.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 39 | Уравнение касательной. СР №4 | 1 |  |  | 15.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 40 | Приближенные вычисления. | 1 | 6 |  | 16.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 41 | Возрастание и убывание функций. | 1 |  |  | 20.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 42 | Возрастание и убывание функций. | 1 |  |  | 21.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 43 | Производные высших порядков. | 1 |  |  | 22.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 44 | Экстремум функции с единственной критической точкой. | 1 |  |  | 23.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 45 | Экстремум функции с единственной критической точкой. | 1 |  |  | 27.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 46 | Задачи на максимум и минимум. | 1 |  |  | 28.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 47 | Задачи на максимум и минимум. СР №5 | 1 |  |  | 29.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 48 | Асимптоты. Дробно-линейная функция. | 1 |  |  | 30.11 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 49 | Построение графиков функций с применением производной. | 1 |  |  | 4.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 50 | Построение графиков функций с применением производной. | 1 |  |  | 5.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 51 | КР №3 по теме «Применение | 1 | 1 |  | 6.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| **§6 Первообразная и интеграл (13 часов)** | | | | | | | |
| 52 | Анализ КР. Понятие первообразной | 1 |  |  | 7.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 53 | Понятие первообразной | 1 |  |  | 11.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 54 | Понятие первообразной | 1 |  |  | 12.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 55 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 |  |  | 13.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 56 | Определенный интеграл. | 1 |  |  | 14.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 57 | Определенный интеграл. | 1 |  |  | 18.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 58 | Приближенное вычисление определенного интеграла. | 1 |  |  | 19.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 59 | Формула Ньютона-Лейбница. | 1 |  |  | 20.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 60 | Формула Ньютона-Лейбница. | 1 |  |  | 21.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 61 | Формула Ньютона-Лейбница. СР №6 | 1 |  |  | 25.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 62 | Свойство определенных интегралов. | 1 |  |  | 26.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 63 | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. | 1 |  |  | 27.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 64 | КР №4 по теме «Первообразная и интеграл» | 1 | 1 |  | 28.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§7 Равносильность уравнений и неравенств (4 часа)** | | | | | | | |
| 65 | Анализ КР. Равносильные преобразования уравнений. | 1 |  |  | 9.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 66 | Равносильные преобразования уравнений. | 1 |  |  | 10.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 67 | Равносильные преобразования неравенств. | 1 |  |  | 11.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 68 | Равносильные преобразования неравенств | 1 |  |  | 15.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| **§8 Уравнения-следствия (8 часов)** | | | | | | | |
| 69 | Понятие уравнения-следствия. | 1 |  |  | 16.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 70 | Возведение уравнения в четную степень. | 1 |  |  | 17.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 71 | Возведение уравнения в четную степень. | 1 |  |  | 18.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 72 | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |  |  | 22.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 73 | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |  |  | 23.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 74 | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. | 1 |  |  | 24.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 75 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | 1 |  |  | 25.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 76 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. | 1 |  |  | 29.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§9 Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов)** | | | | | | | |  | |  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |
| 77 | Основные понятия | 1 |  |  | 30.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 78 | Решение уравнений с помощью систем. | 1 |  |  | 31.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 79 | Решение уравнений с помощью систем. | 1 |  |  | 1.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 80 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 |  |  | 5.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 81 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) Тест №3 | 1 |  |  | 6.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 82 | Уравнение вида | 1 |  |  | 7.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 83 | Уравнение вида | 1 |  |  | 8.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 84 | Решение неравенств с помощью систем | 1 |  |  | 12.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 85 | Решение неравенств с помощью систем | 1 |  |  | 13.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 86 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 1 |  |  | 14.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 87 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) Тест №4 | 1 |  |  | 15.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 88 | Неравенства вида | 1 |  |  | 19.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 89 | Неравенства вида  СР №8 | 1 |  |  | 20.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| **§10 Равносильность уравнений на множествах (7 часов)** | | | | | | | |
| 90 | Основные понятия. | 1 |  |  | 21.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 91 | Возведение уравнений в четную степень. | 1 |  |  | 22.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 92 | Возведение уравнений в четную степень. | 1 |  |  | 26.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 93 | Умножение уравнения на функцию. | 1 |  |  | 27.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 94 | Другие преобразования уравнений. | 1 |  |  | 28.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 95 | Применение нескольких преобразований. | 1 |  |  | 29.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| **96** | **КР №5 по теме «Равносильность уравнений и неравенств»** | 1 | 1 |  | 4.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§11 Равносильность неравенств на множествах (7 часов)** | | | | | | | |  | |  |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |
| 97 | Анализ КР. Основные понятия. | 1 |  |  | 5.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 98 | Возведение неравенств в четную степень. | 1 |  |  | 6.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 99 | Возведение неравенств в четную степень. | 1 |  |  | 7.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 100 | Умножение неравенства на функцию. | 1 |  |  | 11.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 101 | Другие преобразования неравенств. | 1 |  |  | 12.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 102 | Применение нескольких преобразований. | 1 |  |  | 13.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 103 | Нестрогие неравенства. | 1 |  |  | 14.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§12 Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов)** | | | | | | | |
| 104 | Уравнения с модулями. | 1 |  |  | 18.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 105 | Неравенства с модулями. СР №9 | 1 |  |  | 19.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 106 | Метод интервалов для непрерывных функций. | 1 |  |  | 20.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 107 | Метод интервалов для непрерывных функций. | 1 |  |  | 21.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| **108** | **КР №6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств»** | 1 | 1 |  | 3.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§13 Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 часов)** | | | | | | | |
| 109 | Анализ КР. Использование областей существования функции. | 1 |  |  | 4.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 110 | Использование неотрицательности функции. | 1 |  |  | 8.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 111 | Использование ограниченности функции | 1 |  |  | 9.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 112 | Использование монотонности и экстремумов функции. | 1 |  |  | 10.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 113 | Использование свойств синуса и косинуса. СР №10 | 1 |  |  | 11.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| **§14 Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов)** | | | | | | | |
| 114 | Равносильность систем. | 1 |  |  | 15.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 115 | Равносильность систем. | 1 |  |  | 16.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 116 | Система-следствие. | 1 |  |  | 17.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 117 | Система-следствие. | 1 |  |  | 18.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 118 | Метод замены неизвестных | 1 |  |  | 22.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 119 | Метод замены неизвестных | 1 |  |  | 23.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 120 | Рассуждения числовыми значениями при решении уравнений и неравенств. | 1 |  |  | 24.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| **121** | **КР №7 по теме «Системы уравнений»** | 1 | 1 |  | 25.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| **Повторение (16 часов)** | | | | | | | | |
| 122 | Анализ КР. Повторение. Рациональные уравнения. | 1 |  |  | 29.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |  |
| 123 | Повторение. Корень степени *n*. Тест №5 | 1 |  |  | 30.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 124 | Повторение. Свойства степени. Тест №6 | 1 |  |  | 2.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 125 | Повторение. Показательные уравнения. Тест №7 | 1 |  |  | 6.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 126 | Повторение. Показательные неравенства. Тест №8 | 1 |  |  | 7.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 127 | Повторение. Логарифмические уравнения. Тест №9 | 1 |  |  | 8.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| 128 | Повторение. Логарифмические неравенства. Тест №10 | 1 |  |  | 13.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 129 | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства. Тест №11 | 1 |  |  | 14.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 130 | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства | 1 |  |  | 15.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 131 | Повторение. Применение производной. | 1 |  |  | 16.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |
| **132** | **Итоговая КР №8 по теме «Повторение».** | 1 | 1 |  | 20.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  |
| 133 | Резерв | 1 |  |  | 21.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420e6e> |  |
| 134 | Резерв | 1 |  |  | 22.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  |
| 135 | Заключительный урок | 1 |  |  | 23.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Выберите учебные материалы

Введите свой вариант:

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Введите данные

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

HTTPS://RESH.EDU.RU/

HTTPS://RESH.EDU.RU/

HTTPS://WWW.YAKLASS.RU

HTTPS://SKYSMART.RU

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Линейка классная

2. Треугольник классный (45°, 45°)

3.треугольник классный (30°, 60°)

4.транспортир классный

5.циркуль классный

6.набор классного инструмента

7.рулетка

8.мел белый

9.мел цветной.

модели для изучения геометрических фигур – части целого на круге, тригонометрический круг, стерео-метричный набор, наборы геометрических моделей и фигур с разверткой.

печатные материалы для раздачи на уроках – портреты выдающихся ученых в области математики, дидак-тические материалы по алгебре и геометрии, комплекты таблиц.

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Укажите учебное оборудование

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОН-СТРАЦИЙ

Укажите оборудование для проведения презентаций, демонстраций

​​‌‌​