**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 610818)**

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

**для обучающихся 11 классов**

Составитель Султыгова Ж.С.

г. Магас

2023г

​**‌ ‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

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

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

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

**МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 2 часа в неделю в 11 классе.

ФГБНУ «Институт стратегии развития образования»

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

**11 КЛАСС**

**Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

**Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

**Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

**Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона―Лейбница.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными ***познавательными****действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные****познавательные****действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией)*.

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.

2) *Универсальные****коммуникативные****действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

* 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.

3) *Универсальные****регулятивные****действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности*.

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:

* 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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

**11 КЛАСС**

**Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

**Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

**Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

 Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

**Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | §1. **Функции и их графики** **5ч** | 5 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415b90> |
| 2 | **§2. Предел функции и непрерывность** | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415b90> |
| 3 | §3. **Обратные функции** 2ч | 2 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415b90> |
| 4 | **§4. Производная 7ч** | 7 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415b90> |
| 5 | **§5. Применение производной 9ч** | 9 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415b90> |
| 6 | **§6. Первообразная и интеграл 7ч** | 7 | 1 |  |  |
| 7 | **§7. Равносильность уравнений и неравенств 2ч** | 2 |  |  |  |
| 8 | **§8. Уравнения-следствия 4ч** | 4 |  |  |  |
| 9 | **§9. Равносильность уравнений и неравенств системам 6ч** | 6 | 1 |  |  |
| 10 | **§10. Равносильность уравнений на множествах 5ч** | 5 |  |  |  |
|  | **§11. Равносильность неравенств на множествах 5ч** | 5 |  |  |  |
|  | **§12. Метод промежутков для уравнений и неравенств 4ч** | 4 | 1 |  |  |
|  | **§13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств** | 3 |  |  |  |
|  | **§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными 2ч** | 2 |  |  |  |
|  | **§15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами 6ч** | 6 | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 7 | 0 |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 ГУМ, Х-Б КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** | **Факт дата изуч** | | |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| **§1. Функции и их графики 5 ч** | | | | | | | | | |
| 1 | Элементарные функции Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции | 1 |  |  | 4.09 |  |  | | |
| 2 | Четность, нечетность, периодичность функций | 1 |  |  | 5.09 |  |  | | |
| 3 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции | 1 |  |  | 11.09 |  |  | | |
| 4 | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами | 1 |  |  | 12.09 |  |  | | |
| 5 | Основные способы преобразования графиков | 1 |  |  | 18.09 |  |  | | |
| **§2. Предел функции и непрерывность 1ч** | | | | | | | | | |
| 6 | Понятие предела функции | 1 |  |  | 19.09 |  |  | | |
| §3. **Обратные функции** 2ч | | | | | | | | | |
| 7 | Понятие обратной функции | 1 |  |  | 25.09 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4211de> |  | | |
| 8 | Контрольная работы №1 «Функции и их графики» | 1 | 1 |  | 26.09 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f421382> |  | | |
| **§4. Производная 7ч** | | | | | |  | | | |
| 9 | Понятие производной | 1 |  |  | 2.10 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4218be> |  | | |
| 10 | Производная суммы. Производная разности. | 1 |  |  | 3.10 |  |  | | |
| 11-12 | Производная произведения. Производная частного | 2 |  |  | 9.10  10.10 |  |  | | |
| 13 | Производные элементарных функций | 1 |  |  | 16.10 |  |  | | |
| 14- | Производная сложной функции | 1 |  |  | 17.10 |  |  | | |
| 15 | Контрольная работа №2. «Производная» | 1 | 1 |  | 23.10 |  |  | | |
| **§5. Применение производной 9ч** | | | | | | | | | |
| 16 | Максимум и минимум функции | 1 |  |  | 24.10 |  |  | | |
| 17 | Уравнение касательной | 1 |  |  | 6.11 |  |  | | |
| 18 | Приближенные вычисления | 1 |  |  | 7.11 |  |  | | |
| 19- | Возрастание и убывание функций | 1 |  |  | 13.11 |  |  | | |
| 20 | Производные высших порядков | 1 |  |  | 14.11 |  |  | | |
| 21 | Экстремум функции с единственной критической точкой | 1 |  |  | 20.21 |  |  | | |
| 22 | Задачи на максимум и минимум | 1 |  |  | 21.11 |  |  | | |
| 23- | Построение графиков функций с применением производная. | 1 |  |  | 27.11 |  |  | | |
| 24 | Контрольная работа №3. «Применение производной» | 1 | 1 |  | 28.11 |  |  | | |
| **§6. Первообразная и интеграл 7ч** | | | | | | | | | |
| 25 | Понятие первообразной | 1 |  |  | 4.12 |  |  | | |
| 26 | Площадь криволинейной трапеции | 1 |  |  | 5.12 |  |  | | |
| 27 | Определенный интеграл | 1 |  |  | 11.12 |  |  | | |
| 28 | Формула Ньютона-Лейбница | 1 |  |  | 12.12 |  |  | | |
| 29 | Свойства определенных интегралов | 1 |  |  | 18.12 |  |  | | |
| 30 | Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах | 1 |  |  | 19.12 |  |  | | |
| 31 | Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл» | 1 | 1 |  | 25.12 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41feec> |  | | |
| **§7. Равносильность уравнений и неравенств 2ч** | | | | | | | | | |
| 32 | Равносильность преобразования уравнений | 1 |  |  | 26.12 |  |  | | |
| 33 | Равносильность преобразования неравенств | 1 |  |  | 9.01 |  |  | | |
| **§8. Уравнения-следствия 4ч** | | | | | | | | | |
| 34 | Понятие уравнения-следствия | 1 |  |  | 15.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41fd70> |  | | |
| 35 | Возведение уравнения в четную степень | 1 |  |  | 16.01 |  |  | | |
| 36 | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |  |  | 22.01 |  |  | | |
| 37 | Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию | 1 |  |  | 23.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f421382> |  | | |
| **§9. Равносильность уравнений и неравенств системам 6ч** | | | | | | | | | |
| 38 | Основные понятия | 1 |  |  | 29.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4218be> |  | | |
| 39 | Решение уравнений с помощью систем | 1 |  |  | 30.01 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42276e> |  | | |
| 40 | Уравнения вида |  |  |  | 5.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f422930> |  | | |
| 41 | Решение неравенств с помощью систем | 1 |  |  | 6.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f422cc8> |  | | |
| 42 | Неравенства вида | 42 |  |  | 12.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f422fca> |  | | |
| 43 | Контрольная работа №5 «Равносильность уравнение и неравенств системам» | 1 | 1 |  | 13.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f423182> |  | | |
| **§10. Равносильность уравнений на множествах 5ч** | | | | | | | | | |
| 44 | Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия | 1 |  |  | 19.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42464a> |  | | |
| 45 | Возведение уравнения в чётную степень | 1 |  |  | 20.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f424c12> |  | | |
| 46 | Умножение уравнения на функцию | 1 |  |  | 26.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f424fd2> |  | | |
| 47 | Другие преобразования уравнений | 1 |  |  | 27.02 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4251d0> |  | | |
| 48 | Применение нескольких преобразований | 1 |  |  | 4.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f423312> |  | | |
| **§11. Равносильность неравенств на множествах 5ч** | | | | | |  | | | |
| 49 | Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия | 1 |  |  | 5.03 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4239de> |  | | |
| 50 | Возведение неравенства в чётную степень | 1 |  |  | 11.03 |  |  | | |
| 51 | Умножение неравенства на функцию | 1 |  |  | 12.03 |  |  | | |
| 52 | Равносильность неравенств на множествах. | 1 |  |  | 18.03 |  |  | | |
| 53 | Равносильность неравенств на множествах. Применение нескольких преобразований Нестрогие неравенства | 1 |  |  | 19.03 |  |  | | |
| **§12. Метод промежутков для уравнений и неравенств 4ч** | | | | | | | | | |
| 54 | Уравнения с модулями | 1 |  |  | 8.04 |  |  | | |
| 55 | Неравенства с модулями | 1 |  |  | 9.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42064e> |  | | |
| 56 | Метод интервалов для непрерывных функций | 1 |  |  | 15.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f420806> |  | | |
| 57 | Контрольная работа №6 «Равносильность уравнений и неравенств на множествах» | 1 | 1 |  | 16.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4209a0> |  | | |
| **§13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств 3ч** | | | | | | | | | |
| 58 | Использование областей существования функций Использование неотрицательности функций | 1 |  |  | 22.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f427c32> |  | | |
| 59 | Использование ограниченности функций | 1 |  |  | 23.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f427e8a> |  | | |
| 60 | Использование монотонности и экстремумов функции. Использование свойств синуса и косинуса | 1 |  |  | 29.04 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f42836c> |  | | |
| **§14. Системы уравнений с несколькими неизвестными 2ч** | | | | | | | | | |
| 61 | Равносильность систем | 1 |  |  | 30.04 |  | | |  |
| 62 | Система-следствие Метод замены неизвестных | 1 |  |  | 6.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4284de> | | |  |
| **§15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами 4ч** | | | | | | | | | |
| 63 | Уравнения с параметром | 1 |  |  | 7.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f4287d6> | |  | |
| 64 | Неравенства с параметром | 1 |  |  | 13.05 |  | |  | |
| 65 | Системы уравнений с параметром | 1 |  |  | 14.05 |  | |  | |
| 66 | Контрольная работа №7 «Системы уравнений с несколькими неизвестными» | 1 | 1 |  | 20.05 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f421044> | | |  |
| 67-68 | Резерв | 2 |  |  | 21.05 |  | | |  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌‌​

​‌‌

​

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

​‌‌​

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

​​‌‌​