

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент образования Вологодской области
казенное общеобразовательное учреждение Вологодской области
КОУ ВО "Вечерняя (сменная) школа № 1"

РАССМОТРЕНО
Методическим
советом Учреждения
протокол № 1
от 29.08.2023 г.
с изменениями,
принятыми решением
МсУ протокол № 1
от 28.08.2024 г.

ПРИНЯТО
решением
Педагогического
совета Учреждения
протокол № 1 от
30.08.2023 г. с
изменениями, принятыми
решением ПсУ протокол
№ 1 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
№ 57 от 30.08.2023 г. с
изменениями, утверждёнными
приказом директора
№ 43 от 30.08.2024 г.



С.А.Потапова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 6152345)

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

для обучающихся 10-12 классов

п. Шексна
2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10–12 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 трех 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 другие. 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 КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

По учебному плану школы на изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на базовом уровне отводится в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе - 68 часов (2 часа в неделю), в 12 классе - 68 часов (2 часа в неделю), всего за три года обучения – 204 часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Решение тригонометрических уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. 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 для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

12 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

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

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

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 курса «Алгебра и начала анализа» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра и начала анализа» 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 курса «Алгебра и начала анализа» 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 л ические 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 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.

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:

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство.

Выполнять преобразования тригонометрических выражений.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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: тригонометрическое уравнение; показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Решать тригонометрические уравнения.

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

Находить решения простейших тригонометрических 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.

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

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

12 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Уравнения и неравенства

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

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

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

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
10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--|---|------------------|------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Аудиторных | На самостоятельное изучение | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства | 20 | 20 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 2 | Функции и графики. Степень с целым показателем | 9 | 9 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 3 | Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства | 20 | 20 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 4 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения | 16 | 16 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 5 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3 | 3 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 68 | | 3 | | |

11 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Аудиторных | На самостоятельное изучение | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (продолжение) | 10 | 10 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 2 | Последовательности и прогрессии | 7 | 7 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 3 | Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 13 | 13 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 4 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 15 | 15 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 5 | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 8 | 8 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 6 | Производная. Применение производной | 12 | 12 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 7 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3 | 3 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|----|--|---|-------------------|
| | | | | | | d |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 68 | | 4 | |

12 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|------------------------|---|------------------|------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Аудиторных | На самостоятельное изучение | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Производная. Применение производной (продолжение) | 14 | 14 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 2 | Интеграл и его применения | 10 | 10 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 3 | Системы уравнений | 13 | 13 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 4 | Натуральные и целые числа | 8 | 8 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 5 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 23 | 23 | | 2 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ | | 68 | 68 | | 4 | | |

| | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|
| ПО ПРОГРАММЕ | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/ п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательн ые ресурсы |
|--------------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Множество, операции над множествами. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce |
| 2 | Диаграммы Эйлера—Венна. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce |
| 3 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093 |
| 4 | Рациональные числа. Проценты. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093 |
| 5 | Рациональные числа. Бесконечные периодические дроби. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093 |
| 6 | Арифметические операции с рациональными числами. Преобразования | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | числовых выражений. | | | | | https://m.edsoo.ru/4d7f95fe |
| 7 | Применение дробей для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046 |
| 8 | Применение процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d99d8c74 |
| 9 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f36a36f |
| 10 | Арифметические операции с действительными числами. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9 |
| 11 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cb723fbd |
| 12 | Тождества и тождественные преобразования. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a23ac15 |
| 13 | Уравнение, корень уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be |
| 14 | Решение целых уравнений. | | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107 |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| 15 | Решение дробно-рациональных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107 |
| 16 | Неравенство, решение неравенства. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d |
| 17 | Метод интервалов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99 |
| 18 | Решение целых неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107 |
| 19 | Решение дробно-рациональных неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107 |
| 20 | Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств". | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389 |
| 21 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf |
| 22 | График функции. Область определения и множество значений функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee |
| 23 | Нули функции. Промежутки знакопостоянства. | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| | | | | | | https://m.edsoo.ru/763e75ee |
| 24 | Чётные и нечётные функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad |
| 25 | Чтение графиков функций. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee |
| 26 | Степень с целым показателем и ее свойства. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e |
| 27 | Стандартная форма записи действительного числа. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e |
| 28 | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6eadc6f1 |
| 29 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047 |
| 30 | Арифметический корень натуральной степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4 |
| 31 | Вычисление арифметических корней натуральной степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 32 | Свойства арифметического корня натуральной степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260 |
| 33 | Применение свойств арифметического корня натуральной степени при нахождении значений выражений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865 |
| 34 | Применение свойств арифметического корня натуральной степени при преобразовании выражений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c |
| 35 | Действия с арифметическими корнями n -ой степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5 |
| 36 | Сравнение арифметических корней натуральной степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e |
| 37 | Внесение множителя под знак корня. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc |
| 38 | Вынесение множителя за знак корня. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c |
| 39 | Выполнение действий с арифметическими корнями n -ой степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51 |
| 40 | Обобщение материала по теме «Арифметический корень n -ой степени». | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | | | | | | https://m.edsoo.ru/69106ae7 |
| 41 | Иррациональное уравнение. Знакомство с решениями иррациональных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9 |
| 42 | Решение иррациональных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391 |
| 43 | Знакомство с решениями иррациональных неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de7ca33e |
| 44 | Решение иррациональных неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87e5e52d |
| 45 | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 1 | | | | |
| 46 | Обобщение материала по теме «Иррациональные уравнения и неравенства». | 1 | | | | |
| 47 | Свойства и график корня n-ой степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3 |
| 48 | Построение и чтение графиков корня n-ой степени. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f29b9b5 |
| 49 | Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | неравенства". | | | | | u/f13af630 |
| 50 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f605ed0 |
| 51 | Значения синуса, косинуса и тангенса числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78 |
| 52 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a |
| 53 | Вычисление арксинуса, арккосинуса и арктангенса числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220 |
| 54 | Тригонометрическая окружность. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0 |
| 55 | Определение тригонометрических функций числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578 |
| 56 | Основные свойства тригонометрических функций числового аргумента. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578 |
| 57 | Основные тригонометрические формулы. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba |
| 58 | Применение основных | 1 | | | | Библиотека |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | тригонометрических формул для преобразования тригонометрических выражений. | | | | | ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e |
| 59 | Решение задач на применение основных тригонометрических формул. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f |
| 60 | Обобщение материала по теме «Основные тригонометрические формулы». | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c |
| 61 | Преобразование тригонометрических выражений: формулы сложения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc |
| 62 | Преобразование тригонометрических выражений: формулы суммы и разности синусов (косинусов). | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d |
| 63 | Преобразование тригонометрических выражений: формулы двойного и половинного угла. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da |
| 64 | Преобразование тригонометрических выражений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958 |
| 65 | Обобщение материала по теме «Преобразование тригонометрических выражений». | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5 |
| 66 | Повторение материала за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|
| | | | | | | u/33e6629e |
| 67 | Итоговая контрольная работа. | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c |
| 68 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 68 уроков, контрольных работ – 3. | | | | | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Повторение материала курса алгебры и начала анализа 10 класса. | 1 | | | | |
| 2 | Решение уравнений $\cos x = b$. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19 |
| 3 | Решение уравнений $\sin x = b$. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141 |
| 4 | Решение уравнений $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | |
|----|---|---|---|--|---|
| | | | | | u/65a0f2d0 |
| 5 | Решение простейших тригонометрических уравнений. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d |
| 6 | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774 |
| 7 | Решение тригонометрических уравнений с применением тригонометрических формул. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650 |
| 8 | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650 |
| 9 | Решение тригонометрических уравнений различными способами. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c |
| 10 | Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения". | 1 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228 |
| 11 | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8 |
| 12 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8 |
| 13 | Использование прогрессии для решения | 1 | | | Библиотека |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | реальных задач прикладного характера. | | | | | ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8 |
| 14 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cbf72b1 |
| 15 | Формула сложных процентов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fc437 |
| 16 | Применение формулы сложных процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2627eca |
| 17 | Обобщение материала по теме «Последовательности и прогрессии». | 1 | | | | |
| 18 | Степень с рациональным показателем. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3 |
| 19 | Вычисление степеней с рациональным показателем. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408 |
| 20 | Свойства степени с рациональным показателем. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248 |
| 21 | Нахождение значений выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64 |
| 22 | Преобразование выражений, содержащих | 1 | | | | Библиотека |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | рациональные степени | | | | | ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354 |
| 23 | Показательные уравнения. Способы решения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be76320c |
| 24 | Решение простейших показательных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009 |
| 25 | Решение показательных уравнений различными способами. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec |
| 26 | Показательные неравенства. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebf10c6 |
| 27 | Решение показательных неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/536de727 |
| 28 | Показательная функция, её свойства и график. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132 |
| 29 | Построение и чтение графиков показательных функций. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132 |
| 30 | Контрольная работа по теме «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | неравенства». | | | | | u/58e8e2f2 |
| 31 | Логарифм числа. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3e3230d4 |
| 32 | Вычисление логарифмов чисел. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ea72162 |
| 33 | Свойства логарифмов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da48154c |
| 34 | Десятичные и натуральные логарифмы. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4beff03b |
| 35 | Нахождение значений выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe189f2d |
| 36 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fadb8aa5 |
| 37 | Обобщение материала по теме «Логарифм числа». | | | | | |
| 38 | Логарифмические уравнения. Способы решений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3034724e |
| 39 | Решение логарифмических уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | | | | | | u/712ac2d9 |
| 40 | Логарифмические неравенства. Способы решений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/712ac2d9 |
| 41 | Решение логарифмических неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9 |
| 42 | Решение логарифмических уравнений и неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15bc1cfb |
| 43 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68bbe9d |
| 44 | Построение и чтение графика логарифмической функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9d102051 |
| 45 | Обобщение материала по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства». | 1 | | | | |
| 46 | Тригонометрическая функция $y = \cos x$, её свойства и график. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/beeff646 |
| 47 | Тригонометрическая функция $y = \sin x$, её свойства и график. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d2e4601b |
| 48 | Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ и | 1 | | | | Библиотека |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. | | | | | ЦОК https://m.edsoo.ru/ba9da96d |
| 49 | Построение и чтение графиков тригонометрических функций. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/24ab3c53 |
| 50 | Тригонометрические неравенства. Примеры решений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5272b9a1 |
| 51 | Решение тригонометрических неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0c837397 |
| 52 | Практикум по решению тригонометрических неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f https://m.edsoo.ru/0f903c75 |
| 53 | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727 |
| 54 | Непрерывные функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d |
| 55 | Метод интервалов для решения неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|
| | | | | | u/6db0b423 |
| 56 | Решение неравенств методом интервалов. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b |
| 57 | Производная функции | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d |
| 58 | Нахождение производных функций с помощью определения. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608 |
| 59 | Геометрический и физический смысл производной. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff https://m.edsoo.ru/a413eca9 |
| 60 | Производная степенной функции. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f |
| 61 | Правила дифференцирования. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb |
| 62 | Нахождение производных функций с помощью правил. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552 |
| 63 | Производные элементарных функций. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|---|
| | | | | | | u/d598f201 |
| 64 | Дифференцирование функций. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d |
| 65 | Обобщение материала по теме «Производная». | 1 | | | | |
| 66 | Повторение материала за курс алгебры и начал математического анализа 11 класса. | 1 | | | | |
| 67 | Итоговая контрольная работа. | 1 | 1 | | | |
| 68 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 11 класса. | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 68 уроков, контрольных работ – 4. | | | | | | |

12 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Повторение темы «Производная» | 1 | | | | |
| 2 | Дифференцирование функций. | 1 | | | | |
| 3 | Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач. | 1 | | | | |
| 4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9 |
| 5 | Применение производной к исследованию функций на монотонность. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|
| | | | | | u/a8ca5ad4 |
| 6 | Применение производной к исследованию функций на экстремумы. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b411edd |
| 7 | Применение производной к исследованию функций. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f |
| 8 | Применение производной к построению графиков функций. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f |
| 9 | Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05 |
| 10 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf |
| 11 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на интервале. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5 |
| 12 | Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916 https://m.edsoo.ru/86adcbfd |
| 13 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | процесса, заданного формулой или графиком | | | | | u/13205d80 |
| 14 | Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b |
| 15 | Первообразная. Основное свойство первообразных. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8 |
| 16 | Первообразная. Таблица первообразных. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b |
| 17 | Правила нахождения первообразных. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b |
| 18 | Нахождение первообразных функций. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b |
| 19 | Площадь криволинейной трапеции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9 |
| 20 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f |
| 21 | Нахождение площади криволинейной трапеции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 22 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3 https://m.edsoo.ru/b800deb4 |
| 23 | Вычисление площадей с помощью интегралов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075 https://m.edsoo.ru/41da431a |
| 24 | Обобщение материала по теме «Первообразная. Интеграл». | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41da431a |
| 25 | Системы линейных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b648235a |
| 26 | Решение систем линейных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ab83864 |
| 27 | Применение систем линейных уравнений для решения задач. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5 |
| 28 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aa5962e1 |
| 29 | Системы и совокупности целых уравнений и неравенств. | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|---|
| | | | | | https://m.edsoo.ru/48190472 |
| 30 | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dbd3859 |
| 31 | Системы и совокупности иррациональных уравнений и неравенств. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ab8d17e |
| 32 | Системы и совокупности показательных уравнений и неравенств. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81cccf9 |
| 33 | Системы и совокупности логарифмических уравнений и неравенств. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81cccf9 |
| 34 | Использование графиков функций для решения уравнений. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/039949bf |
| 35 | Использование графиков функций для решения систем уравнений. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7d95f79 |
| 36 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb |
| 37 | Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений". | 1 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 38 | Натуральные числа в задачах из реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cee1327 |
| 39 | Целые числа в задачах из реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a35a131d |
| 40 | Применение натуральных и целых чисел в задачах. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef10c4f9 |
| 41 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef10c4f9 |
| 42 | Признаки делимости целых чисел. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51696a67 |
| 43 | Решение задач с использованием признаков делимости. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fab81c0e |
| 44 | Применение признаков делимости целых чисел при решении задач из реальной жизни. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef2c6e43 |
| 45 | Обобщение материала по теме «Натуральные и целые числа». | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0312cf8c |
| 46 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Преобразование и нахождение | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | значений выражений, содержащих степени. | | | | | https://m.edsoo.ru/0312cf8c |
| 47 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Преобразование и нахождение значений выражений, содержащих извлечение квадратного корня. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7 |
| 48 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Преобразование и нахождение значений выражений, содержащих логарифмы. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729 |
| 49 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Преобразование и нахождение значений тригонометрических выражений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98 |
| 50 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Рациональные уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca |
| 51 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Иррациональные уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59 |
| 52 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Показательные уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1 |
| 53 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Логарифмические уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a |
| 54 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические уравнения. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 55 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282 |
| 56 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c |
| 57 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d |
| 58 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Производная. Применение производной. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191 |
| 59 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Первообразная. Интеграл. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f |
| 60 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Задачи на проценты и на части. | 1 | | | | |
| 61 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Текстовые задачи. | 1 | | | | |
| 62 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Делимость чисел. | 1 | | | | |
| 63 | Повторение материала за курс алгебры и начал математического анализа 10-12 классов. | 1 | | | | |
| 64 | Итоговая контрольная работа. | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889 |
| 65 | Итоговая контрольная работа. | 1 | 1 | | | Библиотека |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|--|
| | | | | | | ЦОК https://m.edsoo.ru/2276973 |
| 66 | Повторение материала по алгебре и началам анализа. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3330f7ef |
| 67 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-12 классов. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e |
| 68 | Решение задач по алгебре и началам анализа. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ – 68 уроков, контрольных работ – 4. | | | | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебники

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – М.: Вентана-Граф, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Методические рекомендации к учебнику Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Н.Е. Федоровой и др. – Москва: Просвещение, 2023
4. Учебник: Алгебра и начала математического анализа. 10-11классы. Автор: Ш.А.Алимов и др. 2021г.
5. Алгебра и начала математического анализа. 10класс. 11 класс. Поурочные планы. Ч.1. Ч.2. Ш.А.Алимов. 2020 г.
6. Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов общеобразовательных школ. / Ю.М.Колягин и др. / М: Просвещение, 2021 г.

7. А. П. Ершова. Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра 10-11 класс.

8. Математика в школе. Ежемесячный научно-методический журнал.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Единое содержание общего образования edsoo.ru/

2. Сайт «1С: Урок»

3. Электронная библиотека учебников и методических материалов. Предметный раздел «Алгебра». <http://window.edu.ru/>

4. Федеральный институт педагогических измерений. ОГЭ и ЕГЭ по математике. <https://fipi.ru/>

5. Каталог Российского общеобразовательного Портала. Предметные разделы «Математика», «Алгебра». <http://window.edu.ru/window/catalog>

6. Каталог «Образовательные ресурсы сети Интернет для общего образования». <http://www.school.edu.ru>

7. Государственная образовательная платформа «Российская электронная школа». <https://resh.edu.ru/about>

8. Сайт А. Ларина.

9. Образовательный портал для подготовки к экзаменам по профильной и базовой математике. <https://math-ege.sdangia.ru/>

10. Сайт «Первое сентября». <https://urok.1sept.ru/>

11. Учи.ру - отечественная онлайн платформа. <https://uchi.ru/>

12. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов по математике, по классам, темам и УМК. <http://school-collection.edu.ru/>

13. Педсовет. Материалы по ФГОС. <https://pedsovet.org/>

14. Учительский портал – международное сообщество учителей. <https://www.uchportal.ru/>

15. Завуч. Инфо. Сайт. <https://www.zavuch.ru/>

16. Мир математики. <https://mirmatematiki.ru/>

17. УРОКИ. NET. <http://www.uroki.net/>

18. Интернет-проект «Задачи». <https://problems.ru/>

19. Библиотека видео-уроков по школьной программе.
<https://interneturok.ru/>

20. Краткая история математики: с древних времен до эпохи Возрождения.
<http://sbiryukova.narod.ru>