

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки Чукотского автономного округа

Чукотский окружной профильный лицей

РАССМОТРЕНО руководителем методического объединения физико-математических и технических дисциплин Мартыненко И.С. Протокол №4 от «12» мая 2023 г.	СОГЛАСОВАНО заместитель директора по методической работе Минко Т.В. от «15» июня 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО директор Чукотского окружного профильного лицея Самыгина В.В. Приказ №01-06/443 от «22» июня 2023 г.
---	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика

(Алгебра и начала математического анализа)»

для обучающихся 10-11 классов

Срок реализации программы _____ 2 года (2022-2024 уч.г.) _____

г. Анадырь, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «Математика (Алгебра и начала математического анализа)» базового уровня для обучающихся 10—11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 07.06.2012 г., рег. номер — 24480, Приказ Минобрнауки России от 12.08.2022 г. № 732, зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 12.09.2022 г., рег. номер — 70034 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования»), положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», 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.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)»

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена рабочая программа базового уровня. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется. Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено

понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА)»

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. В структуре курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить 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. Можно с уверенностью сказать, что 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. Учащиеся 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».

Взаимосвязь с программой воспитания.

Рабочая программа разработана с учетом рабочей программы воспитания ГАОУ ЧАО «Чукотский окружной профильный лицей». Программа предназначена для планирования и организации системной воспитательной деятельности с целью достижения обучающимися личностных результатов образования, определенных ФГОС; реализуется в единстве урочной и внеурочной деятельности. Предусматривает приобщение обучающихся к российским традиционным духовным ценностям, включая культурные ценности своей этнической группы, правилам и нормам поведения в российском обществе. Результаты достижения цели, решения задач воспитания даны в форме целевых ориентиров, представленных в виде обобщенного портрета выпускника на уровне среднего общего образования и отражены в личностных результатах данной рабочей программы.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 10—11 классах изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Начала математического анализа» и «Множества и логика».

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа отводится не менее 2 учебных часов в неделю в 10 классе и не менее 3 учебных часов в неделю в 11 классе, всего за два года обучения — не менее 175 учебных часов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета 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 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 математически 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

Предметные результаты освоения рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных курсов в соответствующих разделах настоящей Программы.

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; тригонометрическое уравнение; Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения. 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.

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.

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 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

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.

Решение тригонометрических уравнений.

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.

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.

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

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

10 КЛАСС (не менее 70 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства					
1.1	Рациональные числа.	3	0	0	https://dzen.ru/a/Xr63fuSM2igVB_Yme
1.2	Действительные числа.	3	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/
1.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	8	1	0	https://lpi.sfu-kras.ru/files/elementarnaya_matematika._racionalnye_uravneniya_i_neravenstva_2019.pdf
Итого по разделу		14	1	0	
Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем					
2.1	Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки закон постоянства. Чётные и нечётные функции.	3	0	0	https://www.evkova.org/funktsiya
2.2	Степень с целым показателем. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	3	1	0	https://studfile.net/preview/1839199/page:2/
Итого по разделу		6	1	0	

Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства					
3.1	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями n -ой степени.	8	1	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/
3.2	Решение иррациональных уравнений и неравенств. Свойства и график корня n -ой степени	10	1	0	https://100urokov.ru/predmety/urok-11-uravneniya-irracionalnye
Итого по разделу		18	2	0	
Раздел 4. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22 ч)					
4.1	Синус, косинус и тангенс числового аргумента.	4	0	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
4.2	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	2	0	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
4.3	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	4	1	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
4.4	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	6	0	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
4.5	Решение тригонометрических уравнений	6	1	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
Итого по разделу		22	2	0	
Раздел 5. Последовательности и прогрессии					
5.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.	3	0	0	https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelenie-chislovoj-posledovatelnosti-i-sposoby-eyo-zadaniya
5.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	3	1	0	
Итого по разделу		6	1	0	

Раздел 6. Повторение, обобщение, систематизация знаний					
6.1	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний	2	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/main/
Итого по разделу		2			
Итоговые контрольные работы		0			
Подготовка и защита проектов		2			
Резервные уроки		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		70	7	0	

11 КЛАСС (не менее 105 часов)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства					
1.1	Степень с рациональным показателем. Свойства степени.	2	0	0	https://cknow.ru/knowbase/504-116-stepen-s-racionalnym-pokazatelem-i-ee-svoystva.html
1.2	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.	2	1	0	https://cknow.ru/knowbase/504-116-stepen-s-racionalnym-pokazatelem-i-ee-svoystva.html
1.3	Показательные уравнения и неравенства.	5	0	0	https://urok.1sept.ru/articles/696278/article.pdf
1.4	Показательная функция, её свойства и график	3	1	0	https://www.evkova.org/pokazatel'el'naya-funktsiya

Итого по разделу		12	2	0	
Раздел 2. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства					
2.1	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	3	0	0	https://infourok.ru/lekcionnoe-zanyatie-po-teme-logarifmy-i-ih-svojstva-preobrazovanie-logarifmicheskikh-vyrazhenij-5249795.html
2.2	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	3	1	0	https://infourok.ru/lekcionnoe-zanyatie-po-teme-logarifmy-i-ih-svojstva-preobrazovanie-logarifmicheskikh-vyrazhenij-5249795.html
2.3	Логарифмические уравнения и не равенства.	4	0	0	https://sigma-center.ru/logarithmic_equations
2.4	Логарифмическая функция, её свойства и график	2	1	0	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktsii-9160/svoistva-logarifmicheskoi-funktsii-i-ee-grafik-9167/re-ec4dece9-1c52-4123-8e5d-f460c69d83b8
Итого по разделу		12	2	0	
Раздел 3. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства					
3.1	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств	7	1	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
3.2	Примеры тригонометрических неравенств	2	0	0	https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii
Итого по разделу		9	1	0	
Раздел 4. Производная. Применение производной					

4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств	2	0	0	https://1cov-edu.ru/mat-analiz/nepreryvnost-funktsii/
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.	4	0	0	https://studfile.net/preview/7743881/page:7/
4.3	Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций.	8	1	0	https://studfile.net/preview/7743881/page:7/
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	8	1	0	https://www.evkova.org/primenie-proizvodnoj-k-issledovaniyu-funktsii
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	2	0	0	https://www.evkova.org/primenie-proizvodnoj-k-issledovaniyu-funktsii
Итого по разделу		24	2	0	
Раздел 5. Интеграл и его применения					
5.1	Первообразная. Таблица первообразных.	3	0	0	https://skysmart.ru/articles/matematicheskoe-vychislenie-pervoobraznoj-funkcii
5.2	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.	3	0	0	https://skysmart.ru/articles/matematicheskoe-vychislenie-pervoobraznoj-funkcii
5.3	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	3	1	0	https://skysmart.ru/articles/matematicheskoe-vychislenie-pervoobraznoj-funkcii
Итого по разделу		9	1	0	
Раздел 6. Системы уравнений					

6.1	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	2	0	0	https://studfile.net/preview/7522607/page:6/
6.2	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	6	1	0	https://studfile.net/preview/7522607/page:6/
6.3	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	2	0	0	https://studfile.net/preview/7522607/page:6/
6.4	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2	0	0	https://znanio.ru/media/primeneniie-matematicheskikh-metodov-dlya-resheniya-soderzhatelnyh-zadach-2626624
Итого по разделу		12	1	0	
Раздел 7. Натуральные и целые числа					
7.1	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	2	1	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
7.2	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
Итого по разделу		3	1	0	
Раздел 8. Повторение, обобщение, систематизация знаний					
8.1	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	18	0	0	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/main/
Итого по разделу		18	0	0	
Итоговые контрольные работы			10	0	
Подготовка и защита проектов		3			
Резервные уроки		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачев и др.-М.: Просвещение.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://dzen.ru/a/Xr63fuSM2igVBYme>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/>

https://lpi.sfu-kras.ru/files/elementarnaya_matematika._racionalnye_uravneniya_i_neravenstva_2019.pdf

<https://externat.foxford.ru/polezno-znat/wiki-algebra-metody-resheniya-sistem-linejnyh-uravnenij>

<https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-otkritogo-zanyatiya-po-teme-primenenie-sistem-lineynyh-uravneniy-dlya-resheniya-prikladnih-zadach-2331221.html>

<https://www.evkova.org/funktsiya>

<https://studfile.net/preview/16879001/page:7/>

<https://studfile.net/preview/1839199/page:2/>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect>

<https://100urokov.ru/predmety/urok-11-uravneniya-irrationalnye>

https://sigma-center.ru/root_of_degree_n

<https://cknow.ru/knowbase/504-116-stepen-s-racionalnym-pokazatelem-i-ee-svoystva.html>

<https://www.evkova.org/pokazatel'naya-funktsiya>

<https://urok.1sept.ru/articles/696278/article.pdf>

<https://infourok.ru/lekcionnoe-zanyatie-po-teme-logarifmy-i-ih-svoystva-preobrazovanie-logarifmicheskikh-vyrazhenij-5249795.html>

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/svoystva-logarifmicheskoi-funktcii-i-ee-grafik-9167/re-ec4dece9-1c52-4123-8e5d-f460c69d83b8>

https://sigma-center.ru/logarithmic_equations

<https://www.evkova.org/trigonometricheskie-funktsii>

<https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelenie-chislovoj-posledovatelnosti-i-sposoby-eyo-zadaniya>

<https://1cov-edu.ru/mat-analiz/nepreryvnost-funktsii/>

<https://studfile.net/preview/7743881/page:7/>

<https://www.evkova.org/primenenie-proizvodnoj-k-issledovaniyu-funktsii>

https://bvp1234.ucoz.ru/AnalGeom/analit_geometrija_lekcii.pdf

<https://skysmart.ru/articles/mathematic/vychislenie-pervoobraznoj-funkcii>

<https://infourok.ru/metodi-resheniya-pokazatelnih-i-logarifmicheskikh-neravenstv-693690.html>

<https://b6.cooksy.ru/articles/reshenie-ratsionalnyh-irratsionalnyh-i-logarifmicheskikh-uravneniy-graficheskimi-metodami/>

<https://www.evkova.org/irratsionalnyie-neravenstva>

https://www.webmath.ru/poleznoe/formules_16_4.php

https://matematem.ru/wp-content/uploads/2012/09/Примеры-решения-задач-Комплексные_числа.pdf

https://studopedia.ru/7_32306_formula-muavra-i-izvlechenie-kornya-n-oy-stepeni-iz-kompleksnogo-chisla.html

<https://school-science.ru/6/7/37642>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/>

https://persp.ru/files/o_gimnazii/itogovaya_atestaciya/prof_ege_metod_resheniya_economicheskikh_zadach_maksutin.pdf

<https://studfile.net/preview/7522607/page:6/>

<https://znanio.ru/media/primenenie-matematicheskikh-metodov-dlya-resheniya-soderzhatelnykh-zadach-2626624>

https://thestudyway.com/logarifmicheskie_trigonometricheskie_sistemy/

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/main/>