МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №2 им. А.Г. Малышкина р.п. Мокшан Пензенской области
МБОУ СОШ №2 им. А.Г. Малышкина р.п.Мокшан

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНО
на заседании педагогического совета МБОУ СОШ №2 им. А.Г. Малышкина р.п.Мокшан Протокол № 1 от «27» августа 2026 г	МО учителей Физико-математического цикла Протокол № 1 от «27» августа 2026 г. Руководитель МО Давыдова И.А..	Директор МБОУ СОШ № 2 им. А.Г.Малышкина р.п.Мокшан Хохлова М.Ю. Приказ № 45-О от «27» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 6032559)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

для обучающихся 10-11 классов

(углубленный уровень)

Мокшан,2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Учебныйкурсобладаетзначительнымвоспитательнымпотенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированиюнаучногомировоззрения,такичерезспецификуучебнойдеятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности,аккуратностиииответственностизаполученныйрезультат.

Восновеметодикиобученияалгебреиначаламматематическогоанализа лежит деятельностный принцип обучения.

Вструктуреучебногокурса«Алгебраиначаламатематическогоанализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математическогоанализа»,«Множестваилогика».Всеосновные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обученияна уровнесреднегообщегообразования,естественнодополняядруг другаипостепеннонасыщаясьновымитемамииразделами.Данныйучебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математическийанализ,теориямножеств,математическаялогикаидругие.По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

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

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

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материалапроисходитдальнейшееразвитиеалгоритмическогоиабстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостейввидеравенствинеравенств.Алгебрапредлагаетэффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной,логарифмическойитригонометрическихфункций,ихсвойств 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.Материалэтойсодержательнойлинииинаделеннаразвитиеумений навыков,позволяющихвыражатьзависимостимеждувеличинамивразличной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

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

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

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены вкаждый изразделовпрограммы,посколькувесьматериал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуетсявпроцессеизученияв всехтемучебногокурса«Алгебраиначала математического анализа».

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

СОДЕРЖАНИЕОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числаи вычисления

Рациональныечисла.Обыкновенныеидесятичныедроби,проценты, бесконечныепериодическиедроби.Применениедробейипроцентовдлярешения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметическийкореньнатуральнойстепенииегосвойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифмчисла.Свойствалогарифма.Десятичныеинатуральныелогарифмы.

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

Уравненияинеравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочленсостатком.ТеоремаБезу.Многочленысцелымикоэффициентами. Теорема Виета.

Преобразованиячисловыхвыражений,содержащихстепенииикорни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразованиевыражений,содержащихлогарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений.Определительматрицы2×2,егогеометрическийсмыслисвойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математическихзадачизадачизразличныхобластейнаукииреальнойжизни.

Функциииграфики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.Свойстваиграфиккорнян-ойстепеникакфункцииобратнойстепени с натуральным показателем.

Показательнаяилогарифмическаяфункции,ихсвойстваиграфики. Использованиеграфиковфункцийдлярешенияуравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональныезависимостивреальныхпроцессахиявлениях. Графикиреальныхзависимостей.

Началаматематическогоанализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математическойиндукции.Монотонныеиограниченныепоследовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.Линейныйиэкспоненциальныйрост.Числое.Формуласложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения,частногоикомпозициифункций.

Множестваилогика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11КЛАСС

Числаи вычисления

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

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

Уравненияинеравенства

Системаисовокупностьуравненийинеравенств.Равносильныесистемы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основныеметодырешенияиррациональныхнеравенств.

Основныеметодырешениясистемисовокупностейрациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения,неравенстваисистемыспараметрами.

Применениеуравнений,системинеравенствкрешениюматематических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функциииграфики

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

Тригонометрическиефункции,ихсвойстваиграфики.

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

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

Началаматематическогоанализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.Нахождениенаибольшегоинаименьшегозначенийнепрерывной функции на отрезке.

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

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

Интеграл.Геометрическийсмыслинтеграла.Вычислениеопределённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕРЕЗУЛЬТАТЫОСВОЕНИЯУЧЕБНОГОКУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданскоговоспитания:

сформированностьгражданскойпозиции обучающегося какактивного и ответственногочленароссийскогообщества,представлениеоматематических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотическоговоспитания:

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

3) духовно-нравственноговоспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применениемдостиженийнаукиидеятельностьюучёного,осознаниеличного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетическоговоспитания:

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

5) физическоговоспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересахздоровогоибезопасногообразажизни,ответственноеотношениек своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудовоговоспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущейпрофессииреализовыватьсобственныежизненныепланы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическоговоспитания:

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

8) ценностинаучногопознания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровнюразвитиянаукииобщественнойпрактики,пониманиематематической наукикаксферычеловеческойдеятельности,этаповеёразвитияизначимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культуройкаксредствомпознаниямира,готовностьосуществлятьпроектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательныеуниверсальныеучебныедействия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантоврешения,выбиратьнаиболееподходящийсучётомсамостоятельно выделенных критериев).

Базовыеисследовательскиедействия:

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.

Работасинформацией:

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

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизироватьиинтерпретироватьинформациюразличныхвидовиформ представления;

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативныеуниверсальныеучебныедействия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целямиобщения,ясно,точно,грамотновыражатьсвоюточкузрениявустных 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.

Регулятивныеуниверсальныеучебныедействия 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,эмоциональныйинтеллект:

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;

оцениватьсоответствиерезультатацелииусловиям,объяснятьпричины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместнаядеятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять видыработ,договариваться,обсуждатьпроцессирезультатработы,обобщать мнения нескольких людей;

участвоватьвгрупповыхформахработы(обсуждения,обменмнений, «мозговыештурмы»иные),выполнятьсвоючастьработыикоординировать своидействиясдругимичленамикоманды,оцениватькачествосвоеговклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕРЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числаи вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободнооперироватьпонятиями:логарифмчисла,десятичныеи натуральныелогарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравненияинеравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочленсцелымикоэффициентами,корнимногочлена,применятьделение многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2 × 2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2 × 2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнятьпреобразованиячисловыхвыражений,содержащихстепенис рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находитьихрешения спомощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функциииграфики:

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

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

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

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

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

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

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

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

Началаматематическогоанализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальныйрост,формуласложныхпроцентов,иметьпредставлениео константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободнооперироватьпонятиями:последовательность,способызадания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободнооперироватьпонятиями:непрерывныефункции,точкиразрыва графика функции, асимптоты графика функции;

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множестваилогика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использоватьтеоретико-множественныйаппаратдляописанияреальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

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

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

Числаи вычисления:

свободнооперироватьпонятиями:натуральноеицелоечисло,множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

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

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

Уравненияинеравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

Функцииграфики:

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

строитьгеометрическиеобразыуравненийинеравенствнакоординатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Началаматематическогоанализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных,втомчислесоциально-экономических,задачах,дляопределения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметьпредставлениеоматематическоммоделированиинапримере составлениядифференциальныхуравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделовитем программы	Количество часов			Электронные(цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение	6			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
2	Тригонометрическиевыраженияи уравнения	22	1	1	https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
3	Множестводействительных чисел. Многочлены. Рациональныеуравненияи неравенства.Системылинейных уравнений	22	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
4	Функцииграфики.Степенная функция с целым показателем	12	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
5	Арифметическийкорень n-ой степени.Иррациональные уравнения	16	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
6	Показательная функция. Показательныеуравнения	10	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
7	Логарифмическая функция. Логарифмическиеуравнения	18	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
8	Последовательностиипрогрессии	10	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
9	Непрерывныефункции. Производная	15	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

10	Повторение,обобщение, систематизация знаний	6	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
	ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	9	1	

11КЛАСС

№ п/п	Наименованиеразделовитем программы	Количество часов			Электронные(цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследованиефункцийспомощью производной	12	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
2	Первообразнаяи интеграл	12	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
3	Графики тригонометрических функций.Тригонометрические неравенства	15	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
4	Иррациональные,показательныеи логарифмические неравенства	20	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
5	Системы рациональных, иррациональныхпоказательныхи логарифмических уравнений	12	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
6	Комплексныечисла	10	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
7	Натуральныеицелыечисла	10	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
8	Задачис параметрами	22	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
9	Повторение,обобщение, систематизация знаний	23	1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
					https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВПО ПРОГРАММЕ		136	9		

ПОУРОЧНОЕПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Числовыеи алгебраические выражения.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
2	Уравнения.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
3	Системылинейных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
4	Линейная, квадратичная и дробно-линейнаяфункции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
5	Задачи,приводящиек понятиюпроизводной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
6	Определениепроизводной. Физическийсмысл производной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
7	Радианнаямераугла.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

8	Поворотточкивокруг начала координат.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
9	Определениесинуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
10	Знакисинуса,косинуса, тангенса и котангенса.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
11	Зависимость между синусом,косинусом, тангенсомикотангенсом одного и того же угла.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
12	Решениеупражненийпо теме: «Тригонометрические выражения».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
13	Тригонометрические тождества.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
14	Синус,косинус,тангенси котангенс углов *a* и *-a.*	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
15	Формулыприведения.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
16	Формулысложения	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
17	Синус,косинус,тангенси котангенс двойного угла. Синус,косинус,тангенси	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	котангенсполовинного угла.					
18	Суммаиразностьсинуса, косинуса, тангенса и котангенса.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
19	Решениеупражненийпо теме: «Тригонометрические формулы».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
20	Практическая работа по теме«Тригонометрические выражения. Тригонометрические формулы».	1		1		https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
21	Арксинус,арккосинуси арктангенс числового аргумента.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
22	Уравнение$cosx=a,$ Уравнение$sinx= a$	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
23	Уравнение$tgx=a,ctgx= a.$	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
24	Решения тригонометрических уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

25	Решения тригонометрических уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
26	Обобщение материала по теме«Тригонометрические выражения и уравнения»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
27	**Контрольнаяработапо теме: «Тригонометрические выражения и уравнения».**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
28	Решение уравнений повышеннойсложности	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
29	Понятиемножество, способы задания множества.Подмножества, равные множества.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
30	Основныеоперациинад множеством. Объединение, пересечение, разность, дополнение.(Знаксистемы и совокупности при решении уравнений и неравенств).	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
31	Операциинад множествамиих	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	свойства.Диаграммы Эйлера - Венна.					
32	Понятиеотображения множества(функции). Мощность множества	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
33	Применение теоретико-множественногоаппарата для решения задач.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
34	Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойствадействительных чисел.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
35	Обыкновенные и десятичныедроби. Бесконечные периодическиедроби.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
36	Приближённые вычисления, правила округления,прикидкаи оценка результата вычислений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
37	Проценты. Применение дробейипроцентовдля решения прикладных задач.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

38	Модульдействительного числа и его свойства.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
39	Основныеметодырешения целых и дробно-рациональных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
40	Определениемногочлена. Тождественноравные многочлены.Многочленот одной переменной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
41	Делениемногочленовна многочлен с остатком.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
42	ТеоремаБезу.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
43	Решениеуравненийс высшейстепенипомощью теоремы Безу. Обобщённаятеорема Виета.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
44	Решениерациональных уравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
45	Решениесистемлинейных уравнений.Определениеи основные понятия матрицы.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
46	Определитель матрицы 2×2,егогеометрический	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	смыслисвойства. Вычислениеегозначения.					
47	Применениеопределителя для решения системы линейныхуравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
48	Решение прикладных задачспомощьюсистемы линейных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
49	Обобщениематериалапо теме множество действительныхчисел.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
50	**Контрольнаяработапо теме: «Множество действительныхчисел».**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
51	Понятиестепенной функции.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
52	Степенная функция с натуральнымпоказателем.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
53	Степеннаяфункцияс целым показателем.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
54	Композицияфункции. Обратная функция.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
55	Решениепримеровизадач по теме: Степенная	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	функция,еёсвойстваи график.					
56	Степеньсцелым показателемиеёсвойства.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
57	Решениепримеровизадач по теме: Степень с целым показателемиеёсвойства.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
58	БиномНьютона.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
59	БиномНьютона. Применениеприрешении примеров и задач.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
60	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона с использованием треугольникаПаскаля.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
61	Решениепримеровизадач по теме: Функции и графики. Степенная функциясцелым показателем.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
62	**Контрольнаяработапо теме: «Функции и графики. Степенная функция».**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

63	Определение корня n-ой степени.Арифметический корень натуральной степениегосвойства.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
64	Способывычислениякорня n-ой степени. Преобразованиячисловых выражений, содержащих степени и корни.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
65	Практическиепримерына вычисления корней n-ой степени.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
66	Простейшие иррациональные уравнения.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
67	Основныеметодырешения иррациональных уравнений. Метод возведенияобеихчастей уравненияводнуитуже степень.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
68	Основныеметодырешения иррациональных уравнений.Методзамены переменной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
69	Основныеметодырешения иррациональных	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	уравнений.Метод разложениянамножители выражений входящих в уравнение.					
70	Основныеметодырешения иррациональных уравнений. Метод выделенияполного квадрата.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
71	Равносильныепереходыв решении иррациональных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
72	Решениеиррациональных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
73	Функция корня n-ой степени(снатуральным четнымпоказателем),ее свойства и график.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
74	Функция корня n-ой степени(снатуральным нечетнымпоказателем),ее свойства и график.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
75	Функция корня n-ой степени и степенная функция,каквзаимно обратные функции.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

76	Обобщениематериалапо теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения ".	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
77	**Контрольная работа по теме:"Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения ".**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
78	Решение задач повышеннойсложностипо теме: "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения ".	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
79	Степеньсрациональным показателемиеёсвойства.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
80	Решение упражнений и задачпотеме«Степеньс рациональным показателемиеё свойства».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
81	Показательнаяфункция,её свойства и график.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

82	Использованиеграфика функции для решения уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
83	Основныеметодырешения показательных уравнений. Методуравнивания показателей.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
84	Основныеметодырешения показательных уравнений. Метод введения новой переменной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
85	Основныеметодырешения показательных уравнений. Вынесение общего множителязаскобки.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
86	Основныеметодырешения показательных уравнений. Однородные уравнения.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
87	Решение упражнений и задачпотеме«Основные методы решения показательных уравнений».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
88	**Контрольнаяработапо теме«Основныеметоды решения показательных уравнений».**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

89	Определениелогарифма. Логарифм числа.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
90	Решениеупражненийпо теме: «Определение логарифма.Логарифм числа».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
91	Свойствалогарифмов.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
92	Решениеупражненийпо теме: «Свойства логарифмов».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
93	Десятичныеинатуральные логарифмы.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
94	Преобразование выражений,содержащих логарифмы.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
95	Логарифмическаяфункция, её свойства и график.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
96	Решение упражнений по теме:«Логарифмическая функция, её свойства и график».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
97	Использованиеграфика функции для решения уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

98	Решениепростейших логарифмических уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
99	Основныеметодырешения логарифмических уравнений. Потенцирование.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
100	Основныеметодырешения логарифмических уравнений.Метод введения новой переменной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
101	Основныеметодырешения логарифмических уравнений. Логарифмирование.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
102	Основныеметодырешения логарифмических уравнений.Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
103	Решение упражнений по теме:«Логарифмические уравнения».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

104	Обобщениематериалапо теме"Логарифмическиеи показательные функции".	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
105	Контрольная работа по теме:"Логарифмическиеи показательные функции".	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
106	Решение задач повышеннойсложностипо теме:"Логарифмическиеи показательные функции".	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
107	Последовательности, способы задания последовательностей.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
108	Метод математической индукции.Монотонныеи ограниченные последовательности. История анализа бесконечномалых.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
109	Арифметическаяи геометрическая прогрессии.Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
110	Суммабесконечно убывающей	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	геометрической прогрессии.Линейныйи экспоненциальныйрост. Число е.					
111	Формула сложных процентов. Примеры вычислениесложных процентов.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
112	Использованиепрогрессии и формулы сложных процентов для решения реальных задач прикладногохарактера. (Задачи на кредиты с аннуитетной схемой погашениякредита).	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
113	Использованиепрогрессии и формулы сложных процентов для решения реальных задач прикладногохарактера. (Задачи на кредиты с дифференцированной схемой погашения кредита).	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
114	Решениезадачпо теме: «Последовательностии прогрессии».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

115	Контрольная работа "Последовательностии прогрессии".	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
116	Непрерывныефункциии их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
117	Свойствафункций непрерывныхнаотрезке. Метод интервалов для решения неравенств.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
118	Применениесвойств непрерывныхфункцийдля решения задач.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
119	Решениезадачпо теме: «Непрерывныефункции».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
120	Перваяивторая производныефункции. Определение, геометрический и физическийсмысл производной.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
121	Уравнениекасательнойк графику функции.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
122	Примеры решения задачпотеме«Геометрическийи	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	физическийсмысл производной.Уравнение касательной к графику функции».					
123	Решениезадачпо теме: «Геометрическийи физическийсмысл производной.Уравнение касательной к графику функции».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
124	Определениепроизводной. Производная степенной функции.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
125	Правила дифференцирования.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
126	Решениезадачпо теме: «Правила дифференцирования».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
127	Производнаянекоторых элементарныхфункция.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
128	Решениезадачпо теме: «Производная».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
129	Контрольнаяработапо теме: «Производная».	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

130	Обобщениематериалапо теме «Непрерывные функции.Производная».	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
131	Основныепонятиякурса алгебры и начал математическогоанализа 10 класса, обобщение и систематизациязнаний.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
132	Итоговая контрольная работазакурсалгебрыи начала математического анализа 10 класса.	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
133	Повторение.Степенная, показательная и логарифмическаяфункция.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
134	Повторение. Тригонометрические выраженияиуравнения.	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
135	Повторение. Последовательностии прогрессии.Непрерывные функции. Производная.	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
136	Повторение.Решение задач повышенной сложности.	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	9	1	

11КЛАСС

№ п/п	Темаурока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательныересурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение.Производная функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведенияичастного функций	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
2	Применениепроизводнойк исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
3	Применениепроизводнойк исследованию функций на монотонность и экстремумы.Решениезадач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
4	Нахождениенаибольшегои наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
5	Нахождениенаибольшегои наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

6	Применениепроизводнойк исследованию функций на монотонность и экстремумы.Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывнойфункциина отрезке. Построение графика функций на основаниипроведённого исследования	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
7	Применениепроизводной для нахождения наилучшегорешенияв прикладных задачах	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
8	Применение производной дляопределенияскорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
9	Применениепроизводнойв различных отраслях знаний.Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
10	Композиция функций. Построение графика композициифункцийс помощью элементарного	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	исследованияисвойств композиции.					
11	Исследованиефункцийс помощью производной. Подготовкакконтрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
12	**Контрольнаяработа: «Исследованиефункцийс помощью производной»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
13	Первообразная,основное свойство первообразных. Первообразные элементарныхфункций	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
14	Неопределенныйинтеграл	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
15	Неопределенныйинтеграл. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
16	Определенный интеграл. Геометрический смысл определенногоинтеграла	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
17	Вычислениеопределённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
18	Свойстваопределенного интеграла	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

19	Вычислениеопределённого интеграла. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
20	Применениеинтеграладля нахождения площадей плоскихфигур	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
21	Математическое моделированиереальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
22	Применениеинтеграладля нахождения объёмов геометрическихтел	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
23	Значениевведенияпонятия интеграла в развитии математики.Подготовкак контрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
24	**Контрольнаяработа: «Первообразнаяи интеграл»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
25	Повторение. Тригонометрические функции числового аргумента.Преобразование выражений,содержащих	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	тригонометрические функции					
26	Повторение. Преобразование выражений,содержащих тригонометрические функции	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики.Графикиsinаи cosa.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики.Графикитgаи ctga.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
29	Тригонометрические функции, их свойства и графики.Преобразование графика.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
30	Тригонометрические функции, их свойства и графики.Преобразование графика.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
31	Обратные тригонометрические функции и графики	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

32	Повторение.Основные методы решения тригонометрических уравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
33	Решение тригонометрических неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
34	Решение тригонометрических неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
35	Отборкорней тригонометрических уравненийспомощью тригонометрической окружности и метода двойногонеравенства	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
36	Отборкорней тригонометрических уравненийспомощью тригонометрической окружности и метода двойногонеравенства	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
37	Решение тригонометрических уравненийинеравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

38	Решение тригонометрических уравненийинеравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
39	**Контрольнаяработа: «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
40	Повторение. Иррациональные уравнения	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
41	Показательные неравенства.Основные методы решения иррациональных неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
42	Основныеметодырешения иррациональных неравенств.Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
43	Повторение. Показательныеуравнения	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
44	Показательные неравенства.Основные методы решения показательныхнеравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

45	Основныеметодырешения показательныхнеравенств. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
46	Повторение. Логарифмические уравнения	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
47	Логарифмические неравенства.Основные методы решения логарифмических неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
48	Основныеметодырешения логарифмических неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
49	Основныеметодырешения показательных и логарифмических неравенств.Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
50	Комбинированные неравенства	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
51	Комбинированные неравенства.Решение задач. Ч1	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

52	Комбинированные неравенства.Решение задач. Ч2	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
53	Применение свойств входящихуравнениеили неравенство функций для решения задачи	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
54	Применение свойств входящихуравнениеили неравенство функций для решения задачи. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
55	Применениеграфических методов для решения неравенств	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
56	Применениеграфических методов для решения неравенств.Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
57	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.Подготовкак контрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
58	**Контрольнаяработа: «Иррациональные, показательные и**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	логарифмические неравенства»					
59	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенстваповышенной сложности	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
60	Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильныесистемыи системы-следствия	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
61	Основныеметодырешения систем и совокупностей рациональныхуравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
62	Основныеметодырешения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
63	Основныеметодырешения систем и совокупностей показательных уравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
64	Основныеметодырешения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

65	Решениесистеми совокупностейцелых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравненийинеравенств.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
66	Применениесистемк решению математических задачизадачизразличных областейнаукиреальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
67	Применение неравенств к решению математических задачизадачизразличных областейнаукиреальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
68	Решениезадачпотеме «Системырациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений».Подготовкак контрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
69	**Контрольнаяработа: «Системырациональных,**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	иррациональных показательных и логарифмических уравнений»					
70	Геометрическиеобразы уравненийинеравенствна координатной плоскости	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
71	Геометрическиеобразы уравненийинеравенствна координатной плоскости	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
72	Комплексныечисла. Алгебраическаяформы записикомплексногочисла. Равные и сопряженные комплексныечисла.Модуль комплексного числа.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
73	Арифметическиеоперации с комплексными числами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
74	Арифметическиеоперации с комплексными числами. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
75	Извлечениеквадратного корня из комплексного числа	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

76	Комплексные корни квадратныхуравнений	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
77	Геометрическое изображение комплексных чисел.Тригонометрическая формы записи комплексногочисла	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
78	ФормулаМуавра.Корнin-ой степени из комплексногочисла	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
79	Применениекомплексных чисел для решения физическихи геометрическихзадач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
80	Применениекомплексных чисел для решения физическихи геометрическихзадач. Подготовкакконтрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
81	**Контрольнаяработа: «Комплексныечисла»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
82	Натуральныеицелые числа. Позиционные системысчисления.Запись натуральногочислав	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	десятичнойсистеме счисления					
83	Применениепризнаков делимостицелыхчисел	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
84	Применение признаков делимостицелыхчисел. Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
85	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК, алгоритм Евклидадлярешениязадач в целых числах	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
86	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК, алгоритм Евклидадлярешениязадач в целых числах Решение задач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
87	Применение признаков делимостицелыхчисел: остатки по модулю	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
88	Применение признаков делимостицелыхчисел: остатки по модулю. Решениезадач	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

89	Решениезадачпотеме «Натуральныеицелые числа»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
90	Решениезадачпотеме «Натуральныеицелые числа». Подготовка к контрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
91	**Контрольнаяработа: «Теорияцелыхчисел»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
92	Рациональные уравнения, неравенстваспараметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
93	Рациональныеуравнения, неравенстваспараметрами. Решение заданий	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
94	Рациональныесистемыс параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
95	Рациональныесистемыс параметрами. Решение заданий	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
96	Иррациональные уравнения,неравенствас параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
97	Иррациональные уравнения,неравенствас	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	параметрами.Решение заданий					
98	Иррациональныесистемыс параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
99	Показательные уравнения, неравенствапараметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
100	Показательныесистемыс параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
101	Логарифмические уравнения,неравенствас параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
102	Логарифмические уравнения,неравенствас параметрами. Решение заданий	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
103	Логарифмическиесистемы с параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
104	Тригонометрические уравнения,неравенствас параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
105	Тригонометрические системыспараметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
106	Графический способ решенияуравненийи	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

	неравенств,содержащих параметр					
107	Графический способ решенияуравненийи неравенств,содержащих параметр	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
108	Графический способ решенияуравненийи неравенств,содержащих параметр	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
109	Графический способ решенияуравненийи неравенств,содержащих параметр	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
110	Построениеиисследование математических моделей реальных ситуаций с помощьюуравненийс параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
111	Построениеиисследование математических моделей реальных ситуаций с помощьюсистемуравнений с параметрами	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

112	Задачис параметрами. Подготовкакконтрольной работе.	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
113	**Контрольнаяработа: «Задачиспараметрами»**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
114	Повторение,обобщение, систематизациязнаний: «Исследованиефункцийс помощью производной»; «Первообразнаяи интеграл»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
115	Повторение,обобщение, систематизациязнаний: «Тригонометрические, иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
116	Повторение,обобщение, систематизациязнаний: «Комплексныечисла»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
117	Повторение,обобщение, систематизациязнаний: «Производнаяиеё применение"; «Натуральныеицелые числа»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

118	Повторение,обобщение, систематизациязнаний: «Задачиспараметром»	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
119	Подготовкакитоговой контрольной работе	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
120	**Итоговаяконтрольная работа**	1	1			https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
121	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
122	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
123	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
124	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
125	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
126	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
127	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
128	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983

129	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
130	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
131	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
132	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
133	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
134	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
135	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
136	Повторение,обобщение, систематизация знаний	1				https://school.sirius.online/#/teacher-room/course/1983
ОБЩЕЕКОЛИЧЕСТВОЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	9			

ПРОВЕРЯЕМЫЕТРЕБОВАНИЯКРЕЗУЛЬТАТАМОСВОЕНИЯОСНОВНОЙОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙПРОГРАММЫ

10КЛАСС

Код проверяемого результата	**Проверяемыепредметныерезультатыосвоенияосновнойобразовательнойпрограммы среднего общего образования**
1	Числаи вычисления
1.1	Оперироватьпонятиями:рациональноеидействительноечисло,обыкновеннаяидесятичная дробь,проценты
1.2	Выполнятьарифметическиеоперациисрациональнымиидействительнымичислами
1.3	Выполнятьприближённыевычисления,используяправилаокругления,делатьприкидкуиоценкурезультатавычислений
1.4	Оперироватьпонятиями: степеньсцелымпоказателем,стандартнаяформазаписи действительногочисла,кореньнатуральнойстепени;использоватьподходящуюформузаписидействи- тельных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперироватьпонятиями:синус,косинуситангенспроизвольногоугла;использоватьзапись произвольногоуглачерезобратныетригонометрическиефункции
2	Уравненияинеравенства
2.1	Оперироватьпонятиями:тождество,уравнение,неравенство,целое,рациональное,иррациональноеуравнение,неравенство,тригонометрическоеуравнение
2.2	Выполнятьпреобразованиятригонометрическихвыраженийирешатьтригонометрическиеуравнения
2.3	Выполнятьпреобразованияцелых,рациональныхииррациональныхвыраженийирешать основныетипыцелых,рациональныхииррациональныхуравненийинеравенств

2.4	Применятьуравненияинеравенстваддлярешенияматематическихзадачизадачизразличных областейнаукииреальнойжизни
2.5	Моделироватьреальныеситуациинаязыкеалгебры,составлятьвыражения,уравнения,неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функциии графики
3.1	Оперироватьпонятиями:функция,способызаданияфункции,областьопределенияимножество значенийфункции,графикфункции,взаимнообратныефункции
3.2	Оперироватьпонятиями:чётностьинечётностьфункции,нулифункции,промежуткизнакопостоянства
3.3	Использоватьграфикифункцийдлярешенияуравнений
3.4	Строитьичитатьграфикилинейнойфункции,квадратичнойфункции,степеннойфункциисцелымпоказателем
3.5	Использоватьграфикифункцийдляисследованияпроцессовизависимостейприрешениизадач издругихучебныхпредметовиреальнойжизни,выражатьформуламизависимостимежду величинами
4	Началаматематическогоанализа
4.1	Оперироватьпонятиями:последовательность,арифметическаяигеометрическаяпрогрессии
4.2	Оперироватьпонятиями:бесконечноубывающаягеометрическаяпрогрессия,суммабесконечно убывающейгеометрическойпрогрессии
4.3	Задаватьпоследовательностиразличнымиспособами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладногохарактера
5	Множестваилогика
5.1	Оперироватьпонятиями:множество,операциинадмножествами
5.2	Использоватьтеоретико-множественныйаппаратдляописанияреальныхпроцессовиявлений, прирешениизадачиздругихучебныхпредметов
5.3	Оперироватьпонятиями:определение,теорема,следствие,доказательство

11КЛАСС

Код проверяемого результата	**Проверяемыепредметныерезультатыосвоенияосновнойобразовательнойпрограммы среднего общего образования**
1	Числаи вычисления
1.1	Оперироватьпонятиями:натуральное,целоечисло;использоватьпризнакиделимостицелых чисел,разложениечисланапростыемножителидлярешениязадач
1.2	Оперироватьпонятием:степеньсрациональнымпоказателем
1.3	Оперироватьпонятиями:логарифмчисла,десятичныеинатуральныелогарифмы
2	Уравненияинеравенства
2.1	Применятьсвойствастепенидляпреобразованиявыражений,оперироватьпонятиями:показательноеуравнениеинеравенство;решатьосновныетипыпоказательныхуравненийинеравенств
2.2	Выполнятьпреобразованиявыражений,содержащихлогарифмы;оперироватьпонятиями:логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находитьрешенияпростейшихтригонометрическихнеравенств
2.4	Оперироватьпонятиями:системалинейныхуравненийиеёрешение;использоватьсистему линейныхуравненийдлярешенияпрактическихзадач
2.5	Находитьрешенияпростейшихсистемисовокупностейрациональныхуравненийинеравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенстваисистемыпоусловиюзадачи,исследоватьпостроенныемоделисиспользованиемаппарата алгебры
3	Функциии графики
3.1	Оперироватьпонятиями:периодическаяфункция,промежуткимонотонностифункции,точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать ихдля исследования функции, заданной графиком

3.2	Оперироватьпонятиями:графикипоказательной,логарифмическойитригонометрических функций;изображатьихнакоординатнойплоскостиииспользоватьдлярешенияуравненийи неравенств
3.3	Изображатьнакоординатнойплоскостиграфикилинейныхуравненийииспользоватьихдляре-шениясистемылинейныхуравнений
3.4	Использоватьграфикифункцийдляисследованияпроцессовизависимостейиздругихучебных дисциплин
4	Началаматематическогоанализа
4.1	Оперироватьпонятиями:непрерывнаяфункция,производная функции;использоватьгеометри-ческийифизическийсмыслпроизводнойдлярешениязадач
4.2	Находитьпроизводныеэлементарныхфункций,вычислятьпроизводныесуммы,произведения, частногофункций
4.3	Использоватьпроизводнуюдляисследованияфункциинамонотонностьиэкстремумы,при-менятьрезультатыисследованиякпостроениюграфиков
4.4	Использоватьпроизводнуюдлянахождениянаилучшегорешениявприкладных,втомчисле социально-экономических,задачах
4.5	Оперироватьпонятиями:первообразнаяиинтеграл;пониматьгеометрическийифизический смысл интеграла
4.6	Находитьпервообразныеэлементарныхфункций,вычислятьинтегралпоформулеНьютона–Лейбница
4.7	Решатьприкладныезадачи,втомчислесоциально-экономическогоифизическогохарактера, средствамиматематическогоанализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕЭЛЕМЕНТЫСОДЕРЖАНИЯ 10

КЛАСС

Код	**Проверяемый элемент содержания**
1	Числаи вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметическиеоперациисрациональнымичислами,преобразованиячисловыхвыражений.Применение дробейипроцентовдлярешенияприкладныхзадачизразличныхотраслейзнанийиреальнойжизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительнымичислами.Приближённыевычисления,правилаокругления,прикидкаиоценкарезультата вычислений
1.3	Степеньсцелымпоказателем.Стандартнаяформазаписидействительногочисла.Использование подходящейформызаписидействительныхчиселдлярешенияпрактическихзадачипредставленияданных
1.4	Арифметическийкореньнатуральнойстепени.Действияс арифметическими корняминатуральной степени
1.5	Синус,косинуситангенсчисловогоаргумента.Арксинус,арккосинус,арктангенсчисловогоаргумента
2	Уравненияинеравенства
2.1	Тождестваитождественныепреобразования
2.2	Преобразованиетригонометрическихвыражений.Основныетригонометрическиеформулы
2.3	Уравнение,кореньуравнения.Неравенство,решениенеравенства.Методинтервалов
2.4	Решениецелыхидробно-рациональныхуравненийинеравенств
2.5	Решениеиррациональныхуравненийинеравенств
2.6	Решениетригонометрическихуравнений
2.7	Применениеуравненийинеравенствкрешениюматематическихзадачизадачизразличныхобластей наукииреальнойжизни
3	Функциии графики

3.1	Функция,способызаданияфункции.Графикфункции.Взаимнообратныефункции
3.2	Областьопределенияимножествозначенийфункции.Нулифункции.Промежуткизнакопостоянства. Чётныеинечётныефункции
3.3	Степеннаяфункцияснатуральнымицелымпоказателем.Её свойстваиграфик.Свойстваиграфиккорня n-ой степени
3.4	Тригонометрическаяокружность,определениетригонометрическихфункцийчисловогоаргумента
4	Началаматематическогоанализа
4.1	Последовательности,способызаданияпоследовательностей.Монотонныепоследовательности
4.2	Арифметическаяигеометрическаяпрогрессии.Бесконечноубывающаягеометрическаяпрогрессия.Сумма бесконечноубывающейгеометрическойпрогрессии.Формуласложныхпроцентов.Использование прогрессиидлярешенияреальныхзадачприкладногохарактера
5	Множестваилогика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественногоаппаратадляописанияреальныхпроцессовиявлений,прирешениизадачиздругих учебныхпредметов
5.2	Определение,теорема,следствие,доказательство

11КЛАСС

Код	**Проверяемыйэлементсодержания**
1	Числаи вычисления
1.1	Натуральныеицелыечисла.Признакиделимостицелыхчисел
1.2	Степеньсрациональнымпоказателем.Свойствастепени
1.3	Логарифмчисла.Десятичныеинатуральныелогарифмы
2	Уравненияинеравенства
2.1	Преобразованиевыражений,содержащихлогарифмы
2.2	Преобразованиевыражений,содержащихстепенисрациональнымпоказателем
2.3	Примерытригонометрическихнеравенств

2.4	Показательныеуравненияинеравенства
2.5	Логарифмическиеуравненияинеравенства
2.6	Системылинейныхуравнений.Решениеприкладныхзадачспомощьюсистемылинейныхуравнений
2.7	Системыисовокупностирациональныхуравненийинеравенств
2.8	Применениеуравнений,системинеравенствкрешениюматематическихзадачизадачизразличных областейнаукииреальнойжизни
3	Функциии графики
3.1	Функция.Периодическиефункции.Промежуткимонотонностифункции.Максимумыиминимумы функции.Наибольшееинаименьшеезначениефункциинапромежутке
3.2	Тригонометрическиефункции,ихсвойстваиграфики
3.3	Показательнаяилогарифмическаяфункции,ихсвойстваиграфики
3.4	Использованиеграфиковфункцийдлярешенияуравненийилинейныхсистем
3.5	Использованиеграфиковфункцийдляисследованияпроцессовизависимостей,которыевозникаютпри решениизадачиздругихучебныхпредметовиреальнойжизни
4	Началаматематическогоанализа
4.1	Непрерывныефункции.Методинтерваловдлярешениянеравенств
4.2	Производнаяфункции.Геометрическийифизическийсмыслпроизводной
4.3	Производныеэлементарныхфункций.Формулынахожденияпроизводнойсуммы,произведенияи частногофункций
4.4	Применениепроизводнойкисследованиюфункцийнамонотонностьиэкстремумы.Нахождение наибольшегоинаименьшегозначенияфункциинаотрезке
4.5	Применениепроизводнойдлянахожденияналучшегорешениявприкладныхзадачах,дляопределения скоростипроцесса,заданногоформулойилиграфиком
4.6	Первообразная.Таблицапервообразных
4.7	Интеграл,егогеометрическийифизическийсмысл.ВычислениеинтегралапоформулеНьютона–Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кодпроверяемого требования	**Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательнойпрограммысреднегообщегообразования**
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числеиз других учебных предметов; умение оперироватьпонятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида прирешениизадач;знакомствосразличнымипозиционнымисистемамисчисления;умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами,преобразованиядробно-рациональныхвыражений;умениеоперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечноубывающаягеометрическаяпрогрессия;умениезадаватьпоследовательности,в

	томчислеспомощьюрекуррентныхформул;умениеоперироватьпонятиями:комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая иалгебраическая); уметь производитьарифметическиедействияскомплекснымичислами;приводитьпримеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решатьуравнения,неравенстваисистемыспараметром;применятьуравнения,неравенства, ихсистемыдлярешениематематическихзадачизадачизразличныхобластейнаукии реальнойжизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной,первообразная,определённыйинтеграл;уменианаходитьасимптотыграфика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производныеэлементарныхфункций;умениеиспользоватьпроизводнуюдляисследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленовсиспользованиемаппаратаматематическогоанализа;применятьпроизводную длянахожденияналучшегорешениявприкладных,втомчислесоциально-экономических ифизическихзадачах;находитьплощадииобъёмыфигурспомощьюинтеграла;приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умениеоперироватьпонятиями:графикфункции,обратнаяфункция,композицияфункций, линейнаяфункция,квадратичнаяфункция,рациональнаяфункция,степеннаяфункция,

	тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей,прирешениизадачиздругихучебныхпредметовизадачизреальнойжизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личнымиисемейнымифинансами);составлятьвыражения,уравнения,неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенстваи их системы по условию задачи, исследоватьпостроенныемоделисиспользованиемаппаратаалгебры,интерпретировать полученныйрезультат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах,графиках,отражающуюсвойствареальныхпроцессовиявлений;представлять информациюспомощьютаблицидиаграмм;исследоватьстатистическиеданные,втом числеприменениемграфическихметодовиэлектронныхсредств;графическиисследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности,формулуБернулли,комбинаторныефактыи формулы;оцениватьвероятности реальныхсобытий;умениеоперироватьпонятиями:случайнаявеличина,распределение вероятностей,математическоеожидание,дисперсияистандартноеотклонениеслучайной

	величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормальногораспределений;умениеиспользоватьсвойстваизученныхраспределенийдлярешения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умениеприводитьпримерыпроявлениязаконабольшихчиселвприродныхиобщественных явлениях;умениеоперироватьпонятиями:сочетание,перестановка,числосочетаний,число перестановок;бином Ньютона;умениеприменять комбинаторныефактыирассуждениядля решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые,параллельностьиперпендикулярностьпрямыхиплоскостей,уголмеждупрямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оцениватьразмерыобъектовокружающегомира;строитьматематическиемоделис помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулироватьопределенияизучаемыхфигур,выдвигатьгипотезыосвойствахипризнаках геометрическихфигур,обосновыватьилиопровергатьих;умениепроводить

	классификациюфигурпоразличнымпризнакам,выполнятьнеобходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры;умениераспознаватьравныеиподобныефигуры,втомчислев природе,искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задачиз других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина,угол,площадь,объём,площадьповерхности),используяизученные формулыиметоды, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра,площадьсферы;объёмкуба,прямоугольногопараллелепипеда,пирамиды, призмы,цилиндра,конуса,шара;умениенаходитьотношениеобъёмовподобныхфигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение векторапобазису,скалярноепроизведение,векторноепроизведение,уголмеждувекторами; умение использоватьвекторныйикоординатныйметоддлярешениягеометрическихзадач изадачдругихучебныхпредметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознаватьпроявлениезаконовматематикивискусстве,умениеприводитьпримеры математическихоткрытийроссийскойимировойматематическойнауки

ПЕРЕЧЕНЬЭЛЕМЕНТОВСОДЕРЖАНИЯ,ПРОВЕРЯЕМЫХНАЕГЭПОМАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемыйэлементсодержания
1	Числаи вычисления
1.1	Натуральныеицелыечисла.Признакиделимостицелыхчисел
1.2	Рациональныечисла.Обыкновенныеидесятичныедроби,проценты,бесконечныепериодические дроби
1.3	Арифметическийкореньнатуральнойстепени.Действиясарифметическимикорняминатуральной степени
1.4	Степеньсцелымпоказателем.Степеньсрациональнымпоказателем.Свойствастепени
1.5	Синус,косинуситангенсчисловогоаргумента.Арксинус,арккосинус,арктангенсчислового аргумента
1.6	Логарифмчисла.Десятичныеинатуральныелогарифмы
1.7	Действительныечисла.Арифметическиеоперациисдействительнымичислами.Приближённые вычисления,правилаокругления,прикидкаиоценкарезультатавычислений
1.8	Преобразованиевыражений
1.9	Комплексныечисла
2	Уравненияинеравенства
2.1	Целыеидробно-рациональныеуравнения
2.2	Иррациональныеуравнения
2.3	Тригонометрическиеуравнения
2.4	Показательныеилогарифмическиеуравнения
2.5	Целыеидробно-рациональныенеравенства

Код	Проверяемыйэлементсодержания
2.6	Иррациональныенеравенства
2.7	Показательныеилогарифмическиенеравенства
2.8	Тригонометрическиенеравенства
2.9	Системыисовокупностиуравненийинеравенств
2.10	Уравнения,неравенстваисистемыспараметрами
2.11	Матрицасистемылинейныхуравнений.Определительматрицы
3	Функциии графики
3.1	Функция,способызаданияфункции.Графикфункции.Взаимнообратныефункции.Чётныеи нечётныефункции.Периодическиефункции
3.2	Областьопределенияимножествозначенийфункции.Нулифункции.Промежутки знакопостоянства.Промежуткимонотонностифункции.Максимумыиминимумыфункции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степеннаяфункцияснатуральнымицелымпоказателем.Её свойстваиграфик.Свойстваиграфик корня*n*-ой степени
3.4	Тригонометрическиефункции,ихсвойстваиграфики
3.5	Показательнаяилогарифмическаяфункции,ихсвойстваиграфики
3.6	Точкиразрыва.Асимптотыграфиковфункций.Свойствафункций,непрерывныхнаотрезке
3.7	Последовательности,способызаданияпоследовательностей
3.8	Арифметическаяигеометрическаяпрогрессии.Формуласложныхпроцентов
4	Началаматематическогоанализа
4.1	Производнаяфункции.Производныеэлементарныхфункций
4.2	Применениепроизводнойкисследованиюфункцийнамонотонностьиэкстремумы.Нахождение наибольшегоинаименьшегозначенияфункциинаотрезке

Код	Проверяемыйэлементсодержания
4.3	Первообразная.Интеграл
5	Множестваилогика
5.1	Множество,операциинадмножествами.ДиаграммыЭйлера–Венна
5.2	Логика
6	Вероятностьистатистика
6.1	Описательнаястатистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигурынаплоскости
7.2	Прямыеиплоскостивпространстве
7.3	Многогранники
7.4	Телаиповерхностивращения
7.5	Координатыивекторы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика: алгебра и начало математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. Организаций: базовый и углуб. уровни / В.Ф Бутузов, В.В. Прасолов; под ред. В.А.Садовничего. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2018.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика: алгебра и начало математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. Организаций: базовый и углуб. уровни / В.Ф Бутузов, В.В. Прасолов; под ред. В.А.Садовничего. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2018
2. Геометрия. Методические рекомендации. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов. — М. : Просвещение, 2014.
3. Геометрия. Методические рекомендации. 11 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов. — М. : Просвещение, 2014.
4. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов. — М. : Просвещение, 2015.

Геометрия.Дидактические материалы. 11 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов. — М. : Просвещение, 2015.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. https://www.yaklass.ru/
2. https://resh.edu.ru/?ysclid=lljfap1skf361050874
3. https://math-ege.sdamgia.ru/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 678223829530523927841118606352291866190593675521

Владелец Хохлова Марина Юрьевна

Действителен С 15.10.2026 по 15.10.2027