

ПРИЛОЖЕНИЕ
к основной образовательной программе
среднего общего образования,
утверждённой приказом директора
Приказ № 162-ОД от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ «АЛГЕБРА»
(углубленный уровень)**

**пгт. Уральский
2023 г.**

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА» 10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. 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.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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 многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, 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 математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

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. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных 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, частного и композиции функций.

Множества и логика

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.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций.
Правила нахождения первообразных.
Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.
Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА»

Личностные результаты

1) патриотическое воспитание:

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;

2) гражданского воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты

К концу **10 класса** обучающийся научится:

Числа и 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;
- свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;
- свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;
- оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

- 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, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление 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;
- выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
- использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;
- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью 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.

Функции и графики:

- 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.

Начала математического анализа:

- свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;
- использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;
- свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва 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.

Множества и логика:

- свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
- использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных 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 11 класса обучающийся научится:

Числа и вычисления:

- свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;
- свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

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

Уравнения и неравенства:

- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;
- осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;
- свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;
- свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;
- применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

- строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;
- строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;
- свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;
- применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

- использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;
- использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;
- свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;
- находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
- иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ
«АЛГЕБРА», 10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений – 24 часа КР-1 ПР-0				
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений. Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; а также метод интервалов для решения неравенств. Оперировать понятиями многочлен от одной переменной, его корни; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему	ФГИС «Моя школа»
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1		ФГИС «Моя школа»
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		ФГИС «Моя школа»
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		ФГИС «Моя школа»
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		ФГИС «Моя школа»
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		ФГИС «Моя школа»
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		ФГИС «Моя школа»
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1		ФГИС «Моя школа»
9	Арифметические операции с действительными числами	1		ФГИС «Моя школа»
10	Модуль действительного числа и его свойства	1		ФГИС «Моя школа»
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		ФГИС «Моя школа»
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	и неравенств		Безу и теорему Виета для решения задач-	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	Оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы-	ФГИС «Моя школа»
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1	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	ФГИС «Моя школа»
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		ФГИС «Моя школа»
17	Решение систем линейных уравнений.	1		ФГИС «Моя школа»
18	Решение систем линейных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		ФГИС «Моя школа»
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		ФГИС «Моя школа»
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 2 Функции и графики. Степенная функция с целым показателем – 12 часов КР-1 ПР-0				
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область	ФГИС «Моя школа»
26	График функции. Элементарные преобразования графиков	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	функций		определения и множество значений	
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1	функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная	ФГИС «Моя школа»
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1	Выполнять элементарные преобразования графиков	ФГИС «Моя школа»
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1	функций.	ФГИС «Моя школа»
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1	Знать и уметь доказывать чётность или нечётность функции, периодичность функции, находить	ФГИС «Моя школа»
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы	ФГИС «Моя школа»
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	ФГИС «Моя школа»
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	Формулировать и иллюстрировать графически свойства	ФГИС «Моя школа»
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций.	ФГИС «Моя школа»
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	Выражать формулами зависимости между величинами.	ФГИС «Моя школа»
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	ФГИС «Моя школа»
Раздел 3 Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения. – 15 часов КР-1 ПР-0				
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	Формулировать, записывать в символической форме	ФГИС «Моя школа»
38	Арифметический корень	1	и использовать свойства	ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	натуральной степени и его свойства		<p>корня n-ой степени для преобразования выражений. Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. Строить график функции n-ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем.</p>	«Моя школа»
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		ФГИС «Моя школа»
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		ФГИС «Моя школа»
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		ФГИС «Моя школа»
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
49	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		ФГИС «Моя школа»
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		ФГИС «Моя школа»
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени.	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	Иррациональные уравнения"			
Раздел 4 Показательная функция. Показательные уравнения. – 10 часов КР-1 ПР-0				
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	<p>Формулировать определение степени с рациональным показателем.</p> <p>Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств.</p> <p>Находить решения показательных уравнений.</p>	ФГИС «Моя школа»
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		ФГИС «Моя школа»
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		ФГИС «Моя школа»
55	Показательная функция, её свойства и график	1		ФГИС «Моя школа»
56	Использование графика функции для решения уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
57	Использование графика функции для решения уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 5 Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения. – 18 часов КР-1 ПР-0				
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	<p>Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма.</p> <p>Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.</p> <p>Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать</p>	ФГИС «Моя школа»
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		ФГИС «Моя школа»
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		ФГИС «Моя школа»
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1		ФГИС «Моя школа»
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1		ФГИС «Моя школа»
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		ФГИС «Моя школа»
68	Преобразование выражений, содержащих	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	логарифмы		свойства логарифмической функции для решения задач. Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.	
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		ФГИС «Моя школа»
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		ФГИС «Моя школа»
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		ФГИС «Моя школа»
72	Использование графика функции для решения уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
73	Использование графика функции для решения уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 6 Тригонометрические выражения и уравнения. – 22 часа КР-1 ПР-0				
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а	ФГИС «Моя школа»
81	Синус, косинус, тангенс и	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	котангенс числового аргумента		также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа. . Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений	«Моя школа»
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		ФГИС «Моя школа»
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		ФГИС «Моя школа»
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		ФГИС «Моя школа»
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		ФГИС «Моя школа»
86	Основные тригонометрические формулы	1		ФГИС «Моя школа»
87	Основные тригонометрические формулы	1		ФГИС «Моя школа»
88	Основные тригонометрические формулы	1		ФГИС «Моя школа»
89	Основные тригонометрические формулы	1		ФГИС «Моя школа»
90	Преобразование тригонометрических выражений	1		ФГИС «Моя школа»
91	Преобразование тригонометрических выражений	1		ФГИС «Моя школа»
92	Преобразование тригонометрических выражений	1		ФГИС «Моя школа»
93	Преобразование тригонометрических выражений	1		ФГИС «Моя школа»
94	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
95	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
96	Решение	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	тригонометрических уравнений			«Моя школа»
97	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
98	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
99	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
100	Решение тригонометрических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 7 Последовательности и прогрессии. – 10 часов КР-1 ПР-0				
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	<p>Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Использовать прогрессии для решения задач прикладного</p>	ФГИС «Моя школа»
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1		ФГИС «Моя школа»
104	Арифметическая прогрессия	1		ФГИС «Моя школа»
105	Геометрическая прогрессия	1		ФГИС «Моя школа»
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		ФГИС «Моя школа»
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		ФГИС «Моя школа»
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1		ФГИС «Моя школа»
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	характер. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики.	ФГИС «Моя школа»
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 8 Непрерывные функции. Производная. – 20 часов КР-1 ПР-0				
112	Непрерывные функции и их свойства	1	Оперировать понятиями: функция	ФГИС «Моя школа»
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1	непрерывная на отрезке, точка разрыва функции,	ФГИС «Моя школа»
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	асимптота графика функции.	ФГИС «Моя школа»
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	Применять свойства непрерывных	ФГИС «Моя школа»
116	Метод интервалов для решения неравенств	1	функций для решения задач.	ФГИС «Моя школа»
117	Метод интервалов для решения неравенств	1	Оперировать понятиями: первая и	ФГИС «Моя школа»
118	Метод интервалов для решения неравенств	1	вторая производные функции;	ФГИС «Моя школа»
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	понимать физический и геометрический смысл производной;	ФГИС «Моя школа»
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	записывать уравнение касательной.	ФГИС «Моя школа»
121	Первая и вторая производные функции	1	Вычислять производные суммы,	ФГИС «Моя школа»
122	Определение, геометрический смысл производной	1	произведения, частного и сложной функции.	ФГИС «Моя школа»
123	Определение, физический смысл производной	1	Изучать производные элементарных функций.	ФГИС «Моя школа»
124	Уравнение касательной к графику функции	1	Использовать геометрический и	ФГИС «Моя школа»
125	Уравнение касательной к графику функции	1	физический смысл производной	ФГИС «Моя школа»
126	Производные элементарных функций	1	для решения задач	ФГИС «Моя школа»
127	Производные элементарных функций	1		ФГИС «Моя школа»
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		ФГИС «Моя школа»
129	Производная суммы, произведения, частного и	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	композиции функций			
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		ФГИС «Моя школа»
131	Контрольная работа: "Производная"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 9 Повторение, обобщение, систематизация знаний. – 5 часов				КР-1 ПР-0
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения""Функции"	1	Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов.	ФГИС «Моя школа»
133	Итоговая контрольная работа	1		ФГИС «Моя школа»
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		ФГИС «Моя школа»
135-136	Резерв	2		ФГИС «Моя школа»
Резервное время – 2 часа (из них АКР -2часа). КР- 9 ПР-0				
Итого по программе – 136 часов.				

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ
«АЛГЕБРА», 11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 Исследование функций с помощью производной – 22 часа КР-1 ПР-0				
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	<p>Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции.</p> <p>Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.</p> <p>Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний.</p>	ФГИС «Моя школа»
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ФГИС «Моя школа»
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ФГИС «Моя школа»
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ФГИС «Моя школа»
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ФГИС «Моя школа»
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ФГИС «Моя школа»
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ФГИС «Моя школа»
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ФГИС «Моя школа»
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ФГИС «Моя школа»
10	Нахождение	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			«Моя школа»
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ФГИС «Моя школа»
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ФГИС «Моя школа»
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		ФГИС «Моя школа»
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		ФГИС «Моя школа»
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		ФГИС «Моя школа»
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		ФГИС «Моя школа»
17	Композиция функций	1		ФГИС «Моя школа»
18	Композиция функций	1		ФГИС «Моя школа»
19	Композиция функций	1		ФГИС «Моя школа»
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		ФГИС «Моя школа»
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		ФГИС «Моя школа»
22	Контрольная работа:	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	"Исследование функций с помощью производной"			«Моя школа»
Раздел 2 Первообразная и интеграл – 12 часов КР-1 ПР-0				
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1	<p>Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл- Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона– Лейбница.</p> <p>Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла.</p> <p>Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений-</p> <p>Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики.</p>	ФГИС «Моя школа»
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		ФГИС «Моя школа»
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		ФГИС «Моя школа»
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		ФГИС «Моя школа»
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		ФГИС «Моя школа»
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		ФГИС «Моя школа»
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		ФГИС «Моя школа»
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		ФГИС «Моя школа»
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 3 Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства – 14 часов КР-1 ПР-0				
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций.	ФГИС «Моя школа»
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ФГИС «Моя школа»
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ФГИС «Моя школа»
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ФГИС «Моя школа»
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ФГИС «Моя школа»
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ФГИС «Моя школа»
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ФГИС «Моя школа»
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ФГИС «Моя школа»
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ФГИС «Моя школа»
44	Решение тригонометрических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
45	Решение тригонометрических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
46	Решение тригонометрических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
47	Решение тригонометрических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 4 Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства – 24 часа КР-1 ПР-0				
49	Основные методы решения показательных неравенств	1	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи.	ФГИС «Моя школа»
50	Основные методы решения показательных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
51	Основные методы решения показательных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
60	Основные методы	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	решения иррациональных неравенств			«Моя школа»
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
63	Графические методы решения показательных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
64	Графические методы решения показательных неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		ФГИС «Моя школа»
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические"	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	неравенства"			
Раздел 5 Комплексные числа – 10 часов КР-1 ПР-0				
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	<p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа.</p> <p><i>Знакомиться</i> с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач.</p>	ФГИС «Моя школа»
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		ФГИС «Моя школа»
75	Арифметические операции с комплексными числами	1		ФГИС «Моя школа»
76	Арифметические операции с комплексными числами	1		ФГИС «Моя школа»
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		ФГИС «Моя школа»
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		ФГИС «Моя школа»
79	Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа	1		ФГИС «Моя школа»
80	Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа	1		ФГИС «Моя школа»
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		ФГИС «Моя школа»
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 6 Натуральные и целые числа – 10 часов КР-1 ПР-0				
83	Натуральные и целые числа	1	<p>Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел.</p> <p>Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных</p>	ФГИС «Моя школа»
84	Натуральные и целые числа	1		ФГИС «Моя школа»
85	Применение признаков делимости целых чисел	1		ФГИС «Моя школа»
86	Применение признаков делимости целых чисел	1		ФГИС «Моя школа»
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.	ФГИС «Моя школа»
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		ФГИС «Моя школа»
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		ФГИС «Моя школа»
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1		ФГИС «Моя школа»
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 7 Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений – 12 часов КР-1 ПР-0				
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы	ФГИС «Моя школа»
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		ФГИС «Моя школа»
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
98	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
99	Основные методы решения систем и совокупностей	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	логарифмических уравнений			
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		ФГИС «Моя школа»
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		ФГИС «Моя школа»
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		ФГИС «Моя школа»
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		ФГИС «Моя школа»
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 8 Задачи с параметрами – 16 часов КР-1 ПР-0				
105	Рациональные уравнения с параметрами	1	Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и	ФГИС «Моя школа»
106	Рациональные неравенства с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
107	Рациональные системы с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
108	Иррациональные уравнения, неравенства	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	с параметрами		аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами.	
109	Иррациональные системы с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
111	Показательные системы с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
113	Логарифмические системы с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
116	Тригонометрические системы с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		ФГИС «Моя школа»
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 9 Повторение, обобщение, систематизация знаний – 12 часов КР- 1 ПР-0				
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять	ФГИС «Моя школа»
122	Повторение, обобщение,	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"		выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа.	«Моя школа»
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		ФГИС «Моя школа»
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		ФГИС «Моя школа»
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		ФГИС «Моя школа»
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1		ФГИС «Моя школа»
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		ФГИС «Моя школа»
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		ФГИС «Моя школа»
129	Итоговая контрольная работа	1		ФГИС «Моя школа»
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		ФГИС «Моя школа»
131-132	Резерв	2		ФГИС «Моя школа»
Резервное время – 2 часа (из них АКР - 2 часа). КР- 9 ПР-0				
Итого по программе – 132 часа.				

