

Приложение 2  
к основной общеобразовательной  
программе – образовательной программе  
среднего общего образования MAOY  
COШ № 8

Принята  
Педагогическим советом  
MAOY COШ № 8  
протокол от 29.08.2024 № 21-ПС/2023-2024

Утверждена  
Директор MAOY COШ № 8  
С.В Елсукова  
приказ от 29.08.2024 № 175-О



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по учебному предмету «Математика. Алгебра (углубленный уровень)»  
Срок реализации: 2 года  
Классы: 10-11

Оглавление

1. Содержание учебного предмета.....	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета .....	5
3. Тематическое планирование.....	10

## **1. Содержание учебного предмета**

### **Учебный курс «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. Приближенные 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 ее 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  $2 \times 2$ , 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. Четные и нечетные 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. Ее 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 определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

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

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

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### **Личностные:**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у учащегося будут сформированы следующие личностные результаты:

#### *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;

#### *Патриотического воспитания:*

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;

#### *Духовно-нравственного воспитания:*

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

#### *Эстетического воспитания:*

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

#### *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;

*Трудового воспитания:*

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее 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;

*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;

*Ценности научного познания:*

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее 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.

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями**

*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, выбрать наиболее подходящий с учетом 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 проведенного 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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

**Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями**

***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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.

**Овладение универсальными учебными регулятивными действиями**

***Самоорганизация:***

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

***Самоконтроль, принятие себя и других:***

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 приобретенному 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 мнений, "мозговые штурмы" и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**Предметные:**

**10 КЛАСС**

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 приближенные 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  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  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: четные и нечетные 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

## **11 КЛАСС**

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, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объемы 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

### 3. Тематическое планирование

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год		Итого
		Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
10	4	132	-	132
11	4	132	-	132

#### 10 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
1.	Повторение курса основной школы	1	Библиотека ЦОС
2.	Повторение курса основной школы	1	
3.	Повторение курса основной школы	1	

4.	Повторение курса основной школы	1
5.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	1
6.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	1
7.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	1
8.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	1
9.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.	1
10.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.	1
11.	Арифметические операции с действительными числами.	1
12.	Арифметические операции с действительными числами.	1
13.	Модуль действительного числа и его свойства.	1
14.	Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	1
15.	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции.	1
16.	Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.	1
17.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1
18.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1
19.	Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	1
20.	Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	1
21.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1
22.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1
23.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1
24.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1
25.	Степень с целым показателем.	1
26.	Степень с целым показателем.	1
27.	Степень с целым показателем.	1
28.	Бином Ньютона.	1
29.	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	1

30.	Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.	1	
31.	Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.	1	
32.	Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.	1	Библиотека ЦОС
33.	Обобщающий урок по теме «Действительные числа»	1	
34.	Функция, способы задания функции.	1	
35.	Взаимно обратные функции.	1	
36.	Композиция функций. График функции.	1	
37.	Область определения и множество значений функции.	1	
38.	Нули функции. Промежутки знакопостоянства.	1	
39.	Четные и нечетные функции.	1	
40.	Промежутки монотонности функции.	1	
41.	Периодические функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	1	
42.	Элементарные преобразования графиков функций.	1	
43.	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.	1	
44.	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.	1	
45.	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.	1	
46.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график.	1	
47.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график.	1	
48.	Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	1	
49.	Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	1	
50.	Тождества и тождественные преобразования.	1	
51.	Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия.	1	
52.	Неравенство, решение неравенства.	1	
53.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1	
54.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1	
55.	Многочлены от одной переменной.	1	
56.	Деление многочлена на многочлен с остатком.	1	
57.	Теорема Безу. Теорема Виета.	1	
58.	Многочлены с целыми коэффициентами.	1	
59.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	1	
60.	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	1	

61.	Обобщающий урок по теме «Степенная функция»	1
62.	Показательная функция, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
63.	Показательная функция, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
64.	Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.	1
65.	Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.	1
66.	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	1
67.	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	1
68.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
69.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
70.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
71.	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1
72.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1
73.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1
74.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1
75.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1
76.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1
77.	Логарифмическая функция, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
78.	Логарифмическая функция, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
79.	Логарифмическая функция, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
80.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1
81.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1
82.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
83.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
84.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
85.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
86.	Число $e$ .	1
87.	Обобщающий урок по теме «Показательная функция»	1
88.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	1
89.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	1
90.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	1

91.	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	1
92.	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	1
93.	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	1
94.	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	1
95.	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	1
96.	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	1
97.	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	1
98.	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.	1
99.	Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений	1
100.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»	1
101.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	1
102.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	1
103.	Решение тригонометрических уравнений	1
104.	Решение тригонометрических уравнений	1
105.	Решение тригонометрических уравнений	1
106.	Решение тригонометрических уравнений	1
107.	Решение тригонометрических уравнений	1
108.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»	1
109.	Линейный и экспоненциальный рост. Непрерывные функции и их свойства.	1
110.	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций.	1
111.	Свойства функций непрерывных на отрезке.	1
112.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
113.	Метод интервалов для решения неравенств.	1
114.	Применение свойств непрерывных функций для решения задач.	1
115.	Определение, геометрический и физический смысл производной.	1
116.	Определение, геометрический и физический смысл производной.	1
117.	Определение, геометрический и физический смысл производной.	1
118.	Первая и вторая производные функции.	1
119.	Первая и вторая производные функции.	1
120.	Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций.	1
121.	Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций.	1
122.	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	1
123.	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	1
124.	Решение систем линейных уравнений. Матрица системы	1

	линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений.		
125.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.	1	
126.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.	1	
127.	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.	1	
128.	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.	1	
129.	Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна.	1	
130.	Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.	1	
131.	Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.	1	
132.	Обобщающий урок	1	

### 11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
1.	Повторение курса 10 класса	1	Библиотека ЦОС
2.	Повторение курса 10 класса	1	
3.	Повторение курса 10 класса	1	
4.	Повторение курса 10 класса	1	
5.	Повторение курса 10 класса	1	
6.	Повторение курса 10 класса	1	
7.	Повторение курса 10 класса	1	
8.	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.	1	
9.	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.		

10.	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.	1
11.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	1
12.	Арифметические операции с комплексными числами.	1
13.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	1
14.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.	1
15.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	1
16.	Система и совокупность уравнений и неравенств.	1
17.	Система и совокупность уравнений и неравенств.	1
18.	Равносильные системы и системы-следствия.	1
19.	Равносильные системы и системы-следствия.	1
20.	Равносильные системы и системы-следствия.	1
21.	Равносильные неравенства.	1
22.	Равносильные неравенства.	1
23.	Равносильные неравенства.	1
24.	Равносильные неравенства.	1
25.	Равносильные неравенства.	1
26.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1
27.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1
28.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1
29.	Тригонометрические уравнения	1
30.	Тригонометрические уравнения	1
31.	Тригонометрические уравнения	1
32.	Тригонометрические уравнения	1
33.	Тригонометрические уравнения	1
34.	Тригонометрические уравнения	1
35.	Решение тригонометрических неравенств	1
36.	Решение тригонометрических неравенств	1
37.	Решение тригонометрических неравенств	1
38.	Решение тригонометрических неравенств	1
39.	Решение тригонометрических неравенств	1
40.	Решение тригонометрических неравенств	1
41.	Решение тригонометрических неравенств	1
42.	Решение тригонометрических неравенств	1
43.	Решение тригонометрических неравенств	1
44.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1
45.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1



46.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1
47.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1
48.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1
49.	Основные методы решения иррациональных неравенств.	1
50.	Основные методы решения иррациональных неравенств.	1
51.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	1
52.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	1
53.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	1
54.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	1
55.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	1
56.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	1
57.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	1
58.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1
59.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1
60.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1
61.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1
62.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1
63.	Обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства»	1
64.	График композиции функций.	1
65.	Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.	1
66.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
67.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
68.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1
69.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1

70.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	Библиотека ЦОС
71.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	
72.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	
73.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	
74.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	
75.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1	
76.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1	
77.	Графические методы решения задач с параметрами.	1	
78.	Графические методы решения задач с параметрами.	1	
79.	Графические методы решения задач с параметрами.	1	
80.	Графические методы решения задач с параметрами.	1	
81.	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1	
82.	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	1	
83.	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	1	
84.	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	1	
85.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
86.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
87.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
88.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
89.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	1	
90.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	1	
91.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	1	
92.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	1	
93.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости	1	

	и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	
94.	Обобщающий урок по теме «Производная»	1
95.	Первообразная, основное свойство первообразных.	1
96.	Первообразная, основное свойство первообразных.	1
97.	Первообразная, основное свойство первообразных.	1
98.	Первообразные элементарных функций.	1
99.	Первообразные элементарных функций.	1
100.	Правила нахождения первообразных	1
101.	Правила нахождения первообразных	1
102.	Правила нахождения первообразных	1
103.	Правила нахождения первообразных	1
104.	Интеграл.	1
105.	Интеграл.	1
106.	Геометрический смысл интеграла.	1
107.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1
108.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1
109.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1
110.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1
111.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	1
112.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.	1
113.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.	1
114.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.	1
115.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
116.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
117.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
118.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
119.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
120.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1
121.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
122.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
123.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
124.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
125.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
126.	Обобщающий урок по теме «Интеграл»	1
127.	Итоговое повторение	1
128.	Итоговое повторение	1
129.	Итоговое повторение	1

130.	Итоговое повторение	1	
131.	Итоговое повторение	1	
132.	Итоговое повторение	1	

\*ЭОР. Возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, являющихся учебно-методическими материалами (мультимедийные программы, электронные учебники и задачки, электронные библиотеки, виртуальные лаборатории, игровые программы, коллекции цифровых образовательных ресурсов), используемыми для обучения и воспитания различных групп пользователей, представленными в электронном (цифровом) виде и реализующими дидактические возможности ИКТ, содержание которых соответствует законодательству об образовании.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 447200959609934981311677372486379060188671997421

Владелец Елсукова Светлана Владимировна

Действителен с 08.09.2024 по 08.09.2025