

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Ставропольского края**

**Отдел образования Красногвардейского муниципального округа**

**МКОУ СОШ № 2**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель МО

  
\_\_\_\_\_

Попова М.А.

Протокол №7  
от «29» августа 2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР

  
\_\_\_\_\_

Хасанова С.Б.

«30» августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

  
\_\_\_\_\_

Чернышова А.П.

Приказ №210-о  
от «30» августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4376101)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**

**Углубленный уровень»**

для обучающихся 11 классов

**с. Ладовская Балка 2024 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих

задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

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

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

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 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 И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1) 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;

### 2) 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;

### 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 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 РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

**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

### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	2		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
2	Первообразная и интеграл	12	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
5	Комплексные числа	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
6	Натуральные и целые числа	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
8	Задачи с параметрами	16	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0	

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронн ые цифровые образовате льные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы		
1	Рациональные уравнения и неравенства	1	0	0		Библиоте ка ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.ed soo.ru/7f41 9d08</a>
2	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0		
3	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0		
4	Тригонометрические преобразования. Тригонометрические уравнения.	1	0	0		
5	Контрольная работа №1 по повторению курса 10 класса (входной контроль)	1	1	0		
6	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции	1	0	0		
7	Применение производной к исследованию функций на монотонность	1	0	0		
8	Экстремумы функции	1	0	0		
9	Теорема Ферма	1	0	0		
10	Применение производной для нахождения экстремумов функции	1	0	0		
11	Построение графиков функций с помощью её производной	1	0	0		
12	Применение производной к построению графиков функций	1	0	0		
13	Применение производной к построению графиков функций	1	0	0		
14	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	0	0		
15	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной	1	0	0		

16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	0	0		
17	Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции	1	0	0		
18	Композиция функций	1	0	0		
19	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1	0	0		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	0	0		
21	Решение задач по теме: "Исследование функций с помощью производной"	1	0	0		
22	Контрольная работа №2 по теме: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	0		
23	Анализ контрольной работы. Первообразная	1	0	0		
24	Первообразные элементарных функций.	1	0	0		
25	Правила нахождения первообразных	1	0	0		
26	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1	0	0		
27	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	0	0		
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	0	0		
29	Вычисление интегралов	1	0	0		
30	Вычисление интегралов	1	0	0		
31	Вычисление площадей с помощью интегралов	1	0	0		
32	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	0	0		
33	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1	0	0		
34	Контрольная работа №3 по теме: "Первообразная и интеграл"	1	1	0		
35	Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	0	0		
36	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1	0	0		

37	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1	0	0		
38	Свойство функции $y=\sin x$ и её график	1	0	0		
39	Свойство функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	1	0	0		
40	Обратные тригонометрические функции	1	0	0		
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	0		
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	0		
43	Методы решения тригонометрических уравнений	1	0	0		
44	Правила решение тригонометрических неравенств	1	0	0		
45	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		
46	Решение тригонометрических неравенств	1	0	0		
47	Решение задач по теме: «Решение тригонометрических неравенств»	1	0	0		
48	Контрольная работа №4 по теме: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1	0		
49	Анализ контрольной работы. Показательные неравенства	1	0	0		
50	Основные методы решения показательных неравенств	1	0			
51	Решение показательных неравенств	1	0			
52	Решение показательных неравенств	1	0			
53	Логарифмические неравенств	1	0			
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0			
55	Решение логарифмических неравенств	1	0			
56	Решение логарифмических неравенств	1	0			
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0			
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0			
59	Решение иррациональных неравенств	1	0	0		
60	Решение иррациональных неравенств	1	0	0		

61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	0	0		
63	Графические методы решения показательных уравнений	1	0	0		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1	0	0		
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	0	0		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	0	0		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	0	0		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	0	0		
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1	0	0		
71	Решение задач по теме: «Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств»	1	0	0		
72	<b>Контрольная работа №5 по теме: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"</b>	1	1	0		
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа.	1	0	0		
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	0	0		
75	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	0		
76	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	0		
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	0		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	0		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	0	0		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	0	0		
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	0	0		

82	<b>Контрольная работа №6 по теме: "Комплексные числа"</b>	1	1	0		
83	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа	1	0	0		
84	Натуральные и целые числа	1	0	0		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	0		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	0		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	0	0		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	0	0		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	0	0		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1	0	0		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1	0	0		
92	<b>Контрольная работа №7 по теме: "Теория целых чисел"</b>	1	1	0		
93	Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений.	1	0	0		
94	Равносильные системы и системы-следствия	1	0	0		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1	0	0		
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1	0	0		
97	Методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	0		
98	Решение систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	0		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	0	0		
100	Методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	0	0		
101	Применение систем к решению математических задач	1	0	0		
102	Применение систем к решению задач из различных областей науки и реальной жизни	1	0	0		
103	Применение неравенств к решению математических задач,	1	0	0		

	интерпретация полученных результатов					
104	<b>Контрольная работа №8 по теме: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"</b>	1	1	0		
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	1	0	0		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1	0	0		
107	Рациональные системы с параметрами	1	0	0		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		
109	Иррациональные системы с параметрами	1	0	0		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		
111	Показательные системы с параметрами	1	0	0		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1	0	0		
113	Логарифмические системы с параметрами	1	0	0		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1	0	0		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1	0	0		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1	0	0		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1	0	0		
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	0	0		
119	Решение задач на построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1	0	0		
120	<b>Контрольная работа №9 по теме: "Задачи с параметрами"</b>	1	1	0		
121	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	0	0		
122	Решение заданий по теме: "Уравнения"	1	0	0		
123	Уравнения. Системы уравнений	1	0	0		
124	Рациональные неравенства	1	0	0		

125	Логарифмические, показательные неравенства	1	0	0		
126	Тригонометрические неравенства	1	0	0		
127	Производная и её применение	1	0	0		
128	Производная и её применение	1	0	0		
129	Решение задач по теме: "Производная и её применение"	1	0	0		
130	Интеграл и его применение	1	0	0		
131	<b>Контрольная работа №10 по повторению курса 10 - 11 классов.</b>	1	1	0		
132	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме: "Функции"	1	0	0		
133	Функции	1	0	0		
134	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1	0		
135	Анализ контрольной работы	1	0	0		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	0	0		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>136</b>	<b>11</b>	<b>0</b>		



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

*Алгебра и начала математического анализа 10-11, базовый и углубленный уровни.  
Москва «Просвещение», 2023.*

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

*Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 классы -  
Федорова Н.Е., Ткачева М.В.*

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Министерство образования РФ. – Режим доступа: [www.informika.ru](http://www.informika.ru) ; [www.ed.gov.ru](http://www.ed.gov.ru); [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Тестирование online: 5-11 классы. – Режим доступа: [www.kokch.kts.ru/cdo](http://www.kokch.kts.ru/cdo)
3. Архив учебных программ информационного образовательного портала «RUSEDU». – Режим доступа: [www.rusedu.ru](http://www.rusedu.ru)
4. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. – Режим доступа: [www.mega.km.ru](http://www.mega.km.ru)
5. Сайты энциклопедий. – Режим доступ: [www.rubricon.ru](http://www.rubricon.ru); [www.encyclo-pedia.ru](http://www.encyclo-pedia.ru)
6. Вся элементарная математика. – Режим доступа: [www.bymath.net](http://www.bymath.net)
7. Интернет-портал Всероссийской олимпиады школьников. – Режим доступа: [www.rusolymp.ru](http://www.rusolymp.ru)
8. Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады по математике. – Режим доступа: [www.eidos.ru/olymp/mathem.index.htm](http://www.eidos.ru/olymp/mathem.index.htm)
9. Информационно-поисковая система «Задачи». Режим доступа: [www.zadachi.mccme.ru.easy](http://www.zadachi.mccme.ru.easy)
10. Задачи: информационно-поисковая система задач по математике. – Режим доступа: [www.zadachi.mccme.ru](http://www.zadachi.mccme.ru)
11. Конкурсные задачи по математике: справочник и методы решения. – Режим доступа: [www.mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm](http://www.mschool.kubsu.ru/cdo/shabitur/kniga/tit.htm)
12. Материалы (полные тексты) свободно распространяемых книг по математике. – Режим доступа: [www.mccme.ru/free-books](http://www.mccme.ru/free-books)
13. Математика для поступающих в вузы. – Режим доступа: [www.matematika .agava.ru](http://www.matematika.agava.ru)
14. Олимпиадные задачи по математике: база данных. Режим доступа – Режим доступа [www.zaba.ru](http://www.zaba.ru)
15. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

1. Линейка классная
  2. Треугольник классный (45°, 45°)
  - 3.треугольник классный (30°, 60°)
  - 4.транспортир классный
  - 5.циркуль классный
  - 6.набор классного инструмента
- Модели для изучения геометрических фигур – части целого на круге, тригонометрический круг, стереометричный набор, наборы геометрических моделей и фигур с разверткой.  
Печатные материалы для раздачи на уроках – материалы по математике 5 – 6 классы, комплекты таблиц.*
- Технические средства обучения компьютер преподавателя.*



