

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

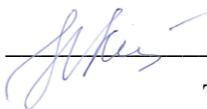
**Министерство образования Московской области**

**Городской округ Балашиха**

**МБОУ "Лицей"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель кафедры



Терехова Е.Д.

Протокол №\_\_  
от «30» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель  
Методического Совета



Ковалевич Е.А.

Протокол №\_\_  
от «31» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ  
"Лицей"



Нестеров И.Л.

«31» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

**Углубленный уровень»**

для обучающихся 11 классов

**г.о.Балашиха 2023**

## 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» в 11 классе отводится в 11 классе – 132 часа (4 часа в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **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.

**Рабочая программа воспитания** реализуется в том числе и через использование воспитательного потенциала уроков геометрии. Эта работа осуществляется в следующих формах:

- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

- Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений, событий через:

- демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности

- обращение внимания на нравственные аспекты научных открытий, которые изучаются в данный момент на уроке; на ярких деятелей культуры, ученых, политиков, связанных с изучаемыми в данный момент темами, на тот вклад, который они внесли в развитие нашей страны и мира, на достойные подражания примеры их жизни, на мотивы их поступков; — использование на уроках информации, затрагивающей важные социальные, нравственные, этические вопросы.

- Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей через подбор соответствующих текстов для чтения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

- Инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, лицам.

- Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока.

- Применение на уроке интерактивных форм работы, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся.

- Применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися.

- Выбор и использование на уроках методов, методик, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания.

- Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включение в урок различных исследовательских заданий, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

- Установление уважительных, доверительных, неформальных отношений между учителем и учениками, создание на уроках эмоционально-комфортной среды.

# 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 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 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.

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Вводное повторение	4			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
2	Многочлены	10	1		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
3	Степени и корни. Степенные функции	24	2		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
4	Показательная и логарифмическая функции	30	2		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
5	Первообразная и интеграл	9	1		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
6	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	8			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
7	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	36	2		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
8	Повторение и систематизация учебного материала курса алгебры и начал математического анализа 11 класса	11	1		<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		132	9	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практич еские работы		
1	Преобразование тригонометрических выражений.	1			1 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
2	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
3	Применение производной при решении математических задач.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
4	Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
5	Арифметические операции над многочленами.	1			2 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
6	Деление многочлена на многочлен с остатком.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
7	Разложение многочлена на множители.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
8	Многочлены от нескольких переменных.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
9	Многочлены от нескольких переменных.	1			3 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
10	Многочлены от нескольких переменных.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
11	Уравнения высших степеней. Методы разложения на множители и введения новой переменной.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
12	Теорема о рациональном корне приведенного уравнения с целыми коэффициентами.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
13	Функционально-графические приемы решения уравнений высших степеней.	1			4 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
14	<b><u>Контрольная работа №1</u></b> по теме «Многочлены»	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

15	Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
16	Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
17	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1			5 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
18	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
19	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
20	Свойства корня n-ой степени.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
21	Свойства корня n-ой степени.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
22	Свойства корня n-ой степени.	1			6 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
23	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
24	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
25	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1			7 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
27	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
28	<b><u>Контрольная работа №2</u></b> по теме «Корень n-ой степени».	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
29	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1			8 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
30	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
31	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
32	Степенные функции, их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

33	Степенные функции, их свойства и графики.	1			9 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
34	Степенные функции, их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
35	Степенные функции, их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
36	Извлечение корня из комплексного числа.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
37	Извлечение корня из комплексного числа.	1			10 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
38	<b><u>Контрольная работа №3</u></b> по теме «Степень с рациональным показателем. Степенные функции»	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
39	Показательная функция, ее свойства и график.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
40	Показательная функция, ее свойства и график.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
41	Показательная функция, ее свойства и график.	1			11 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
42	Показательные уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
43	Показательные уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
44	Показательные уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
45	Показательные неравенства.	1			12 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
46	Показательные неравенства.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
47	Показательные неравенства.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
48	<b><u>Контрольная работа №4</u></b> по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
49	Понятие логарифма.	1			13 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
50	Понятие логарифма.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

51	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
52	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
53	Свойства логарифмов.	1			14 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
54	Свойства логарифмов.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
55	Свойства логарифмов.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
56	Свойства логарифмов.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
57	Логарифмические уравнения.	1			15 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
58	Логарифмические уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
59	Логарифмические уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
60	Логарифмические уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
61	Логарифмические неравенства.	1			16 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
62	Логарифмические неравенства.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
63	Логарифмические неравенства.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
64	Дифференцирование показательной функции.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
65	Дифференцирование логарифмической функции.	1			17 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
66	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
67	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
68	<b><u>Контрольная работа №5</u></b> по теме «Логарифмические уравнения и неравенства».	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

69	Понятие первообразной.	1			18 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
70	Правила нахождения первообразной.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
71	Неопределенный интеграл.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
72	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
73	Понятие определенного интеграла.	1			19 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
74	Формула Ньютона-Лейбница.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
75	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
76	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
77	<b><u>Контрольная работа №6</u></b> по теме «Первообразная и интеграл»	1	1		20 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
78	Вероятность и геометрия.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
79	Вероятность и геометрия.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
80	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
81	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1			21 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
82	Статистические методы обработки информации.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
83	Статистические методы обработки информации.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
84	Гауссова кривая.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
85	Закон больших чисел.	1			22 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
86	Равносильность уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

87	Теорема о равносильности уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
88	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
89	О проверке и потере корней.	1			23 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
90	Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$ .	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
91	Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
92	Функционально-графический метод.	1	1			<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
93	Равносильность неравенств.	1			24 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
94	Теоремы о равносильности неравенств.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
95	Теоремы о равносильности неравенств.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
96	Уравнения и неравенства с модулями.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
97	Уравнения и неравенства с модулями.	1			25 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
98	Уравнения и неравенства с модулями.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
99	Уравнения и неравенства с модулями.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
100	Уравнения и неравенства с модулями.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
101	<b><u>Контрольная работа №7</u></b> по теме «Уравнения и неравенства»	1	1		26 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
102	Иррациональные уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
103	Иррациональные уравнения.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
104	Иррациональные уравнения и неравенства.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

105	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод доказательства неравенств.	1			27 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
106	Доказательство неравенств методом от противного и методом математической индукции.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
107	Функционально-графические методы доказательства неравенств.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
108	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
109	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1			28 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
110	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
111	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
112	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
113	Системы уравнений.	1			29 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
114	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
115	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
116	Системы уравнений.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
117	<b><u>Контрольная работа №8</u></b> по теме «Системы уравнений и неравенств»	1	1		30 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
118	Задачи с параметрами.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
119	Задачи с параметрами.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
120	Задачи с параметрами.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
121	Задачи с параметрами.	1			31 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>

122	Решение текстовых задач повышенной сложности.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
123	Решение текстовых задач повышенной сложности.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
124	Элементарные функции, их свойства и графики.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
125	Элементарные функции, их свойства и графики.	1			32 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
126	Производная и первообразная функций.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
127	Производная и первообразная функций.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
128	Решение уравнений и неравенств повышенной сложности.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
129	Решение уравнений и неравенств повышенной сложности.	1			33 неделя	<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
130	Решение уравнений и неравенств повышенной сложности.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
131	<b><u>Итоговая контрольная работа</u></b>	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
132	Итоговое обобщение курса.	1				<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>132</b>	<b>9</b>	<b>0</b>		

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

1. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.1: Учебник для общеобразовательных учреждений(базовый и профильный уровень)/Мордкович А.Г. , Семенов П.В. – М.: Мнемозина, 2020
2. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.2: Задачник для общеобразовательных учреждений(базовый и профильный уровень)/Мордкович А.Г., Денищева Л.О., Звавич Л.И., Корешкова Т.А., Мишустина Т.Н., Рязановский А.Р., Семенов П.В. – М.: Мнемозина, 2020
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений(базовый и углубленный уровени)/В.И. Глинзбург.-М.: Мнемозина, 2019
4. Александрова Л.А. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений - М.: Мнемозина, 2019
5. Гусева И.Л., Пушкин С.А., Рыбакова Н.В. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Алгебра и начала анализа 10-11 класс. – М.: «Интеллект-Центр», 2020
6. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии 11 класс. – М.: Илекса, 2019

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.1: Учебник для общеобразовательных учреждений(базовый и профильный уровень)/Мордкович А.Г. , Семенов П.В. – М.: Мнемозина, 2020
2. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: В двух частях. Ч.2: Задачник для общеобразовательных учреждений(базовый и профильный уровень)/Мордкович А.Г., Денищева Л.О., Звавич Л.И., Корешкова Т.А., Мишустина Т.Н., Рязановский А.Р., Семенов П.В. – М.: Мнемозина, 2020
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений(базовый и углубленный уровени)/В.И. Глинзбург.-М.: Мнемозина, 2019
4. Александрова Л.А. Алгебра и начала анализа. 11 кл.: Самостоятельные работы: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений - М.: Мнемозина, 2019
5. Гусева И.Л., Пушкин С.А., Рыбакова Н.В. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Алгебра и начала анализа 10-11 класс. – М.: «Интеллект-Центр», 2020
6. Ершова А.П., Голобородько В.В., Ершова А.С. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии 11 класс. – М.: Илекса, 2019
7. Журнал «Математика в школе»
8. Настольная книга учителя математики. - М.: ООО «Издательство АСТ», 2019

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

### **ИНТЕРНЕТ**

1. <http://fipi.ru/>

2. <http://allmatematika.ru/>
3. <http://www.math.ru/>
4. <http://matematem.ru/>
5. <http://alexlarin.net/>
6. <https://resh.edu.ru>