

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
Администрация Центрального района Санкт-Петербурга  
ГБОУ гимназия №190**

**ПРИНЯТО**  
Педагогическим советом  
ГБО гимназии № 190  
Протокол № 8 от 29.08.2023

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор ГБОУ гимназии № 190  
Лысакова И.В.  
Приказ № 208 от 30.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 294522)

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

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10 класса

**Санкт-Петербург  
2023**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных

рассуждений, работы с символыми 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 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 формулями 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, 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и

интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развиваются наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе, всего – 68 часов.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. 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. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

#### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых идробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функций. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей.

Монотонные последовательности.

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

### **Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

**Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

**Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

**Духовно-нравственного воспитания:**

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельности учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

**Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

**Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

**Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

**Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными действиями**, универсальными **коммуникативными действиями**, универсальными **регулятивными действиями**.

1) Универсальные **познавательные действия**, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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.

2) Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

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.

**Сотрудничество:**

- 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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

**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:**

- 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 корректизы 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 10 классе на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функций, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1	0,6	do2.rcokoit.ru resh.edu.ru interneturok.ru
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6		0,4	do2.rcokoit.ru resh.edu.ru interneturok.ru
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	0,6	do2.rcokoit.ru resh.edu.ru interneturok.ru foxford.ru videouroki.net
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	0,8	do2.rcokoit.ru resh.edu.ru
5	Последовательности и прогрессии	5		0,1	do2.rcokoit.ru resh.edu.ru interneturok.ru
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		68	4	2,5	

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/1I5PnUHQRaI0lhig6ZTyxjXyJibVFYU">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/1I5PnUHQRaI0lhig6ZTyxjXyJibVFYU</a> <a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/WPdPJERnLq0JHERyC3K0I38A12gUhEt">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/WPdPJERnLq0JHERyC3K0I38A12gUhEt</a>
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/WmbHu8Ghu6C1WgLUUQqaepVjUtl2u6li">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/WmbHu8Ghu6C1WgLUUQqaepVjUtl2u6li</a>
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1		0,1		<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/20g1sgo8xw6SL4H631KMQJeb7YIIwOH7">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/20g1sgo8xw6SL4H631KMQJeb7YIIwOH7</a>
4	Применение	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920/</a>

	дробей для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни					
5	Применение процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6847/start/237920/</a>
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/M36yBiNauPd1FtDcX4Tns5cOUBV3v5wh">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/M36yBiNauPd1FtDcX4Tns5cOUBV3v5wh</a>
7	Арифметические операции с действительным и числами	1		0,2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/</a>
8	Приближённые вычисления, правила	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7240/conspect/249035/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7240/conspect/249035/</a>

	округления, прикидка и оценка результата вычислений					
9	Тождества и тождественные преобразования	1		0,1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/</a>
10	Уравнение, корень уравнения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/conspect/158732/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/conspect/158732/</a>
11	Неравенство, решение неравенства	1				<a href="https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-2-uravneniya-i-neravenstva/lineynye-neravenstva-kvadratichnye-neravenstva-metod-intervalov-pri-reshenii-neravenstv-praktika-2">https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-2-uravneniya-i-neravenstva/lineynye-neravenstva-kvadratichnye-neravenstva-metod-intervalov-pri-reshenii-neravenstv-praktika-2</a>
12	Метод интервалов	1		0,2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/</a>
13	Решение целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/tv-program/archive/409">https://resh.edu.ru/tv-program/archive/409</a>
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные	1	1			

	уравнения и неравенств"					
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/83u9386j0xua70sAsx1kfpPiq3tdyjET">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/83u9386j0xua70sAsx1kfpPiq3tdyjET</a>
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/conspect/326684/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/conspect/326684/</a>
17	Чётные и нечётные функции	1		0,2		<a href="https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/chislovye-funktsii/opredeleniya-i-svoystva-chetnyh-i-nechetnyh-funktsiy">https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/chislovye-funktsii/opredeleniya-i-svoystva-chetnyh-i-nechetnyh-funktsiy</a>
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				<a href="https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-1-arifmeticheskie-operatsii-preobrazovanie-vyrazheniy/stepen-chisla-odnochleny-i-mnogochleny-modul-praktika">https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-1-arifmeticheskie-operatsii-preobrazovanie-vyrazheniy/stepen-chisla-odnochleny-i-mnogochleny-modul-praktika</a>
19	Использование	1				

	подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных					
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		0,2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/conspect/326999/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/conspect/326999/</a>
21	Арифметический корень натуральной степени	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/nxiKRF4A8Cgv1OaAZuAANVAV5gtLoMCT">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/nxiKRF4A8Cgv1OaAZuAANVAV5gtLoMCT</a>
22	Числовые выражения, содержащие арифметический корень натуральной степени	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/79DCGqHJmhVngpowiAxyFRFwXiRBmLpK">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/79DCGqHJmhVngpowiAxyFRFwXiRBmLpK</a>
23	Свойства арифметического корня	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/</a>

	натуральной степени					
24	Использование свойств арифметического корня натуральной степени при нахождении значений числовых выражений	1		0,2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/</a>
25	Преобразование выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени	1				<a href="https://videouroki.net/video/4-arifmeticheskij-koren-naturalnoj-stepeni.html">https://videouroki.net/video/4-arifmeticheskij-koren-naturalnoj-stepeni.html</a>
26	Действия с арифметическим и корнями n-ой степени: вынесение множителя из-под знака корня и внесение множителя под знак корня	1		0,1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2913/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2913/main/</a>
27	Действия с	1				

	арифметическим и корнями $n$ -ой степени: разложение выражений на множители					
28	Действия с арифметическим и корнями $n$ -ой степени: преобразование выражений с использованием формул сокращенного умножения	1				
29	Упрощение числовых выражений, содержащие арифметический корень $n$ -ой степени	1				<a href="https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/steperi-i-korni-stepennye-funktsii/svoystva-kornya-n-oy-steperi-prodolzhenie">https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/steperi-i-korni-stepennye-funktsii/svoystva-kornya-n-oy-steperi-prodolzhenie</a>
30	Действия с арифметическим и корнями $n$ -ой степени: избавление от иррациональности	1		0,2		<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/izbavlenie-ot-irratsionalnosti-znamenatelya">https://foxford.ru/wiki/matematika/izbavlenie-ot-irratsionalnosti-znamenatelya</a>

	ти в знаменателе					
31	Свойства функции «Корень n-ой степени»	1				<a href="https://videouroki.net/video/2-funktsiia-korien-n-stiepieni-iz-x-svoistva-i-ghrafik.html">https://videouroki.net/video/2-funktsiia-korien-n-stiepieni-iz-x-svoistva-i-ghrafik.html</a>
32	График функции «Корень n-ой степени»	1				<a href="https://videouroki.net/video/2-funktsiia-korien-n-stiepieni-iz-x-svoistva-i-ghrafik.html">https://videouroki.net/video/2-funktsiia-korien-n-stiepieni-iz-x-svoistva-i-ghrafik.html</a>
33	Определение иррационального уравнения	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/fKV5Vz7c2pPOkjQ2rpMd7yG3nXDvhf8d">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/fKV5Vz7c2pPOkjQ2rpMd7yG3nXDvhf8d</a>
34	Способы решения иррациональных уравнений	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/HWIgoH2gGscxRmJVmFhK84IQwzMZt1t5">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/HWIgoH2gGscxRmJVmFhK84IQwzMZt1t5</a>
35	Решение иррациональных уравнений	1		0,1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/</a>
36	Определение иррационального неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/</a>
37	Решение иррациональных неравенств	1				<a href="https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/effektivnye-kursy/irratsionalnye-uravneniya-i-neravenstva-sistemy-uravneniy-i-neravenstv-profilnyy-uroven-chast-3-irratsionalnye-neravenstva">https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/effektivnye-kursy/irratsionalnye-uravneniya-i-neravenstva-sistemy-uravneniy-i-neravenstv-profilnyy-uroven-chast-3-irratsionalnye-neravenstva</a>
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой	1	1			

	степени. Иррациональные уравнения и неравенства"					
39	Тригонометриче ская окружность. Радианная мера угла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/main/199154/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/main/199154/</a>
40	Определение тригонометриче ских функций числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/</a>
41	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		0,1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/327031/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/327031/</a>
42	Нахождение синуса, косинуса и тангенса числового аргумента	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/XpgBTKaY40H7FjDK3iqvBkdsr8urELM4">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/XpgBTKaY40H7FjDK3iqvBkdsr8urELM4</a>
43	Основные тригонометриче ские формулы: зависимость между синусом, косинусом и	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/start/199243/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/start/199243/</a>

	тангенсом одного и того же угла					
44	Преобразование тригонометриче ских выражений с использованием основного тригонометриче ского тождества	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/k9Bh6JmgSop7u59W0tHdrY4cGh7M4ofr">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/k9Bh6JmgSop7u59W0tHdrY4cGh7M4ofr</a>
45	Основные тригонометриче ские формулы: формулы сложения	1		0,1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/</a>
46	Преобразование тригонометриче ских выражений с использованием формул сложения	1				<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/wm7KyrZMJ11VgYC5y5SvH7gMVRRdPXZ1">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/wm7KyrZMJ11VgYC5y5SvH7gMVRRdPXZ1</a>
47	Основные тригонометриче ские формулы: синус, косинус и тангенс	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/</a>

	двойного угла					
48	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного угла	1		0,1		<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/09Zp80vTSOyocH7CSRkTpn7sZBr7erdt">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/09Zp80vTSOyocH7CSRkTpn7sZBr7erdt</a>
49	Основные тригонометрические формулы: формулы приведения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/</a>
50	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения	1		0,1		<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/q20Mbbo7BBFxKMlyNIMkP7SwiPtjGT1R">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/q20Mbbo7BBFxKMlyNIMkP7SwiPtjGT1R</a>
51	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул суммы и разности синусов, формул суммы и	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/start/107826/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/start/107826/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/</a>

	разности косинусов					
52	Определение арккосинуса, уравнение $\cos x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/</a>
53	Определение арксинуса, уравнение $\sin x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/</a>
54	Определение арктангенса, уравнение $\tg x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/</a>
55	Решение простейших тригонометриче- ских уравнений	1		0,2		<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/7FQnDdjNOdqlV0P3rbhOLAnBSuGs1XwP">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/7FQnDdjNOdqlV0P3rbhOLAnBSuGs1XwP</a>
56	Решение тригонометриче- ских уравнений, сводящихся к квадратным	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/</a>
57	Решение однородных тригонометриче- ских уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/</a>
58	Решение тригонометриче- ских уравнений, решаемых разложением	1		0,2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/</a>

	левой части на множители					
59	Решение тригонометрических уравнений различных видов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/</a>
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1			
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				<a href="https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/progressii/chislovaya-posledovatelnost-i-sposoby-ee-zadaniya">https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/progressii/chislovaya-posledovatelnost-i-sposoby-ee-zadaniya</a>
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>

	характера					
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		0,1		<a href="http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/Co84T6D2UirAkCyo5tmi5JDa7KYh6EpB">http://videoportal.rcokoit.ru/videofile/Co84T6D2UirAkCyo5tmi5JDa7KYh6EpB</a>
64	Формула сложных процентов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
65	Решение задач на формулы сложных процентов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса: преобразование выражений	1				
67	Итоговая контрольная работа	1	1			

68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса: решение уравнений	1				
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		68	4	2,5		

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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А.,

Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов

Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

- Шабунин М. И., Газарян Р.Г., Ткачева М. В. и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.10 класс. Базовый уровень. -М.: издательство «Просвещение»
- Федорова Н. Е., Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации, 10-11 класс . — М.: издательство «Просвещение»

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

1. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) (сайт МОиН РФ).
2. [www.pedsovet.org](http://www.pedsovet.org) (Всероссийский Интернет-педсовет)
3. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) (сайт Федерального института педагогических измерений).
4. [www.math.ru](http://www.math.ru) (Интернет-поддержка учителей математики).
5. [www.mccme.ru](http://www.mccme.ru) (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
6. [do2.rcokoit.ru](http://do2.rcokoit.ru) (портал дистанционного образования)
7. [resh.edu.ru](http://resh.edu.ru) (российская электронная школа)
8. [interneturok.ru](http://interneturok.ru) (интернет – урок)
9. [foxford.ru](http://foxford.ru)
10. [videouroki.net](http://videouroki.net)

