

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Мурманской области**

**Комитет образования, культуры и спорта администрации г. Кировска**

**МБОУ "Хибинская гимназия"**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО  
математического  
образования

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по УВР

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Мурашова Д.И.

Приказ №  
от «30» августа 2023 г.

Ведерникова Н.И.

Приказ №  
от «31» августа 2023 г.

Новикова Л.А.

Приказ №  
от «01» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 784521)

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

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

**г. Кировск 2023**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 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 тоже 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, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. 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 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 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 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 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 и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 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 и дробно-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 функции. 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.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.



## **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 деятельностью 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 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.

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 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **10 КЛАСС**

#### **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 функции, 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.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

## **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

## **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

## **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.



**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	
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	0	0	
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	0	
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	0	
5	Последовательности и прогрессии	5	0	0	
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1	0	
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	12	1	0	
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.	12	1	0	
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства.	9	0	0	
4	Производная. Применение производной.	24	1	0	
5	Интеграл и его применения.	9	0	0	
6	Системы уравнений.	12	1	0	
7	Натуральные и целые числа.	6	0	0	
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	18	2	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множества чисел. Операции над множествами.	1	0	0		
2	Рациональные числа. Арифметические действия с рациональными числами.	1	0	0		
3	Арифметические действия с рациональными числами, преобразования числовых выражений.	1	0	0		
4	Алгебраические выражения.	1	0	0		
5	Тождества и тождественные преобразования.	1	0	0		
6	Тождества и тождественные преобразования.	1	0	0		
7	Уравнение, корень уравнения.	1	0	0		
8	Решение уравнений.	1	0	0		
9	Решение дробно-рациональных уравнений.	1	0	0		
10	Неравенство. Решение неравенств.	1	0	0		
11	Метод интервалов.	1	0	0		
12	Решение дробно-рациональных неравенств.	1	0	0		

13	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Множества рациональных чисел. Рациональные уравнения и неравенства".	1	0	0		
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных чисел. Рациональные уравнения и неравенства".	1	1	0		
15	Действительные числа.	1	0	0		
16	Арифметический корень натуральной степени.	1	0	0		
17	Свойства арифметического корня натуральной степени.	1	0	0		
18	Свойства арифметического корня натуральной степени.	1	0	0		
19	Преобразование выражений, содержащих знак радикала.	1	0	0		
20	Преобразование выражений, содержащих знак радикала.	1	0	0		
21	Степень с рациональным показателем.	1	0	0		
22	Степень с действительным показателем.	1	0	0		
23	Степень с рациональным и действительным показателем.	1	0	0		
24	Степень с рациональным и действительным показателем.	1	0	0		
25	Функция, способы задания функции. Область определения, область значений функции. Нули функции и промежутки знакопостоянства.	1	0	0		

26	Четные и нечетные функции.	1	0	0		
27	Степенная функция, ее свойства и график.	1	0	0		
28	Степенная функция, ее свойства и график.	1	0	0		
29	Взаимно обратные функции. Сложная функция.	1	0	0		
30	Иррациональные уравнения.	1	0	0		
31	Решение иррациональных уравнений.	1	0	0		
32	Решение иррациональных уравнений.	1	0	0		
33	Иррациональные неравенства.	1	0	0		
34	Решение иррациональных неравенств.	1	0	0		
35	Решение иррациональных неравенств.	1	0	0		
36	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1	0	0		
37	Урок систематизации и обобщения знаний по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства".	1	0	0		
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства".	1	1	0		
39	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат.	1	0	0		
40	Определение синуса, косинуса и тангенса.	1	0	0		

41	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1	0	0		
42	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1	0	0		
43	Тригонометрические тождества.	1	0	0		
44	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1	0	0		
45	Формулы сложения.	1	0	0		
46	Применение формул сложения при преобразовании тригонометрических выражений.	1	0	0		
47	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1	0	0		
48	Формулы приведения.	1	0	0		
49	Применение формул приведения.	1	0	0		
50	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.	1	0	0		
51	Уравнение $\cos x = a$ .	1	0	0		
52	Уравнение $\cos x = a$ .	1	0	0		
53	Уравнение $\sin x = a$ .	1	0	0		
54	Уравнение $\sin x = a$ .	1	0	0		
55	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ .	1	0	0		
56	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.	1	0	0		
57	Однородные уравнения.	1	0	0		
58	Решение тригонометрических уравнений методом замены неизвестного и разложения на множители.	1	0	0		
59	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Формулы	1	0	0		

	тригонометрии. Тригонометрические уравнения".					
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1	0		
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.	1	0	0		
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	1	0	0		
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1	0	0		
64	Формула сложных процентов.	1	0	0		
65	Формула сложных процентов.	1	0	0		
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса.	1	0	0		
67	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса.	1	0	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Показательная функция, ее свойства и график.	1	0	0		
2	Показательная функция, ее свойства и график.	1	0	0		
3	Показательные уравнения.	1	0	0		
4	Решение показательных уравнений.	1	0	0		
5	Решение показательных уравнений.	1	0	0		
6	Показательные неравенства.	1	0	0		
7	Решение показательных неравенств.	1	0	0		
8	Решение показательных неравенств.	1	0	0		
9	Системы показательных уравнений.	1	0	0		
10	Системы показательных уравнений и неравенств.	1	0	0		
11	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства".	1	0	0		
12	Контрольная работа по теме "Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства".	1	1	0		
13	Логарифмы.	1	0	0		



14	Логарифмы.	1	0	0		
15	Свойства логарифмов.	1	0	0		
16	Свойства логарифмов.	1	0	0		
17	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	1	0	0		
18	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1	0	0		
19	Логарифмические уравнения.	1	0	0		
20	Решение логарифмических уравнений.	1	0	0		
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0		
22	Решение логарифмических неравенств.	1	0	0		
23	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства".	1	0	0		
24	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства".	1	1	0		
25	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	0	0		
26	Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодичность.	1	0	0		
27	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1	0	0		
28	Построение графика функции $y = \cos x$ .	1	0	0		

29	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	1	0	0		
30	Построение графика функции $y = \sin x$ .	1	0	0		
31	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ .	1	0	0		
32	Примеры тригонометрических неравенств.	1	0	0		
33	Контрольная работа по теме Примеры тригонометрических неравенств. Самостоятельная работа.	1	0	0		
34	Предел последовательности.	1	0	0		
35	Непрерывность функции.	1	0	0		
36	Определение производной.	1	0	0		
37	Дифференцирование суммы, произведения.	1	0	0		
38	Дифференцирование частного.	1	0	0		
39	Производная сложной функции.	1	0	0		
40	Производная степенной функции.	1	0	0		
41	Производные элементарных функций.	1	0	0		
42	Производные элементарных функций.	1	0	0		
43	Геометрический смысл производной.	1	0	0		
44	Уравнение касательной к графику функции.	1	0	0		
45	Уравнение касательной к графику функции.	1	0	0		
46	Возрастание и убывание функции.	1	0	0		
47	Возрастание и убывание функции.	1	0	0		
48	Экстремумы функции.	1	0	0		
49	Экстремумы функции.	1	0	0		

50	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1	0	0		
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1	0	0		
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1	0	0		
53	Производная второго порядка.	1	0	0		
54	Построение графиков функции.	1	0	0		
55	Алгоритм построения графиков функции.	1	0	0		
56	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Производная. Применение производной".	1	0	0		
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной".	1	1	0		
58	Первообразная. Таблица первообразных.	1	0	0		
59	Правила нахождения первообразных.	1	0	0		
60	Правила нахождения первообразных.	1	0	0		
61	Площадь криволинейной трапеции.	1	0	0		
62	Интеграл и его вычисление.	1	0	0		
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.	1	0	0		
64	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1	0	0		
65	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1	0	0		

66	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Самостоятельная работа.	1	0	0		
67	Системы линейных уравнений.	1	0	0		
68	Решение систем линейных уравнений.	1	0	0		
69	Системы рациональных уравнений и неравенств. Решение задач.	1	0	0		
70	Системы рациональных уравнений и неравенств. Решение задач.	1	0	0		
71	Системы иррациональных уравнений и неравенств.	1	0	0		
72	Решение систем иррациональных уравнений и неравенств.	1	0	0		
73	Системы показательных уравнений и неравенств.	1	0	0		
74	Решение систем показательных уравнений и неравенств.	1	0	0		
75	Системы логарифмических уравнений и неравенств.	1	0	0		
76	Решение систем логарифмических уравнений и неравенств.	1	0	0		
77	Урок обобщения и систематизации знаний по теме "Интеграл и его применение. Системы уравнений".	1	0	0		
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений".	1	1	0		
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни. Понятие делимости.	1	0	0		

	Делимость суммы и произведения.					
80	Деление с остатком.	1	0	0		
81	Признаки делимости.	1	0	0		
82	Признаки делимости.	1	0	0		
83	Решение уравнений в целых числах.	1	0	0		
84	Решение уравнений в целых числах.	1	0	0		
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Рациональные уравнения.	1	0	0		
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Иррациональные уравнения.	1	0	0		
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Показательные уравнения.	1	0	0		
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Логарифмические уравнения.	1	0	0		
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические уравнения.	1	0	0		
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические уравнения.	1	0	0		
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Рациональные и иррациональные неравенства.	1	0	0		
92	Повторение, обобщение,	1	0	0		

	систематизация знаний. Показательные неравенства.					
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Логарифмические неравенства.	1	0	0		
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические неравенства.	1	0	0		
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.	1	0	0		
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений.	1	0	0		
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции.	1	0	0		
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции.	1	0	0		
99	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
100	Итоговая контрольная работа	1	1	0		
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов.	1	0	0		
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов.	1	0	0		

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	0	
-------------------------------------	-----	---	---	--

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

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Колягин Ю.М.,  
Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Шабунин М.И., Акционерное общество  
издательство "Просвещение"

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Колягин Ю.М.,  
Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Шабунин М.И., Акционерное общество  
издательство "Просвещение"

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Тематические тесты для 10 и 11 классов/ Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е.

Методические рекомендации для 10 и 11 классов/ Фёдорова Н.Е.,

Ткачёва М.В.

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

### **ИНТЕРНЕТ**

[resh.edu.ru](http://resh.edu.ru)

[uchi.ru](http://uchi.ru)

[fipi.ru](http://fipi.ru)

[sdamgia.ru](http://sdamgia.ru)