

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Комитет по образованию Санкт-Петербурга**

**Администрация Приморского района Санкт-Петербурга**

**ГБОУ СОШ №440 им. П.В.Виттенбурга**

**СОГЛАСОВАНО**

Решением  
педагогического совета

---

Протокол № 18 от «28»  
082023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор ГБОУ СОШ  
№440

---

Габай З.В.  
Приказ № 52/03-0 от «30»  
082023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1128872)

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

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

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

## 11 КЛАСС

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



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

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	0	0	resh.edu.ru
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	0	resh.edu.ru
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	0		resh.edu.ru
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0		
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0		
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0		
7	Арифметические операции с действительными числами	1	0		
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0		

9	Тождества и тождественные преобразования	1	0		
10	Уравнение, корень уравнения	1	0		
11	Неравенство, решение неравенства	1	0		
12	Метод интервалов	1	0		
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0		
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	0		
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	0		
17	Чётные и нечётные функции	1	0		resh.edu.ru
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	0		
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	0		
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0		
21	Арифметический корень натуральной степени	1	0		
22	Арифметический корень натуральной	1	0		

	степени				
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0		
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0		
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0		
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	0		
27	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	0		
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	0		
29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	0		
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	0		
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1	0		

37	Свойства и график корня n-ой степени	1	0		
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1		
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0		
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0		
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0		
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0		
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0		
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0		
45	Основные тригонометрические формулы	1	0		
46	Основные тригонометрические формулы	1	0		
47	Основные тригонометрические формулы	1	0		
48	Основные тригонометрические формулы	1	0		
49	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
50	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
51	Преобразование тригонометрических	1	0		

	выражений				
52	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
53	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
54	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
55	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
56	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
57	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
58	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
59	Решение тригонометрических уравнений	1	0		
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1		
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	0		
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0		
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	0		
64	Формула сложных процентов	1	0		
65	Формула сложных процентов	1	0		
66	Обобщение, систематизация знаний за	1	0		



	курс алгебры и начал математического анализа 10 класса				
67	Итоговая контрольная работа	1	1		
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем	1		0	
2	Свойства степени	1		0	
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		0	
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		0	
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		0	
6	Показательные уравнения и неравенства	1		0	
7	Показательные уравнения и неравенства	1		0	
8	Показательные уравнения и неравенства	1		0	
9	Показательные уравнения и неравенства	1		0	
10	Показательные уравнения и неравенства	1		0	
11	Показательная функция, её свойства и график	1		0	
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1	0	
13	Логарифм числа	1		0	
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1		0	

15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		0	
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		0	
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		0	
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		0	
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1		0	
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1		0	
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1		0	
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1		0	
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		0	
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		0	
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		0	
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		0	
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		0	
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		0	
29	Примеры тригонометрических неравенств	1		0	
30	Примеры тригонометрических неравенств	1		0	
31	Примеры тригонометрических неравенств	1		0	

32	Примеры тригонометрических неравенств	1		0	
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1	0	
34	Непрерывные функции	1		0	
35	Метод интервалов для решения неравенств	1		0	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1		0	
37	Производная функции	1		0	
38	Производная функции	1		0	
39	Геометрический и физический смысл производной	1		0	
40	Геометрический и физический смысл производной	1		0	
41	Производные элементарных функций	1		0	
42	Производные элементарных функций	1		0	
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1		0	
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1		0	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1		0	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		0	
47	Применение производной к исследованию	1		0	

	функций на монотонность и экстремумы				
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		0	
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		0	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		0	
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		0	
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1	0	
58	Первообразная. Таблица первообразных	1		0	
59	Первообразная. Таблица первообразных	1		0	
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		0	

61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		0	
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		0	
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		0	
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		0	
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		0	
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		0	
67	Системы линейных уравнений	1		0	
68	Системы линейных уравнений	1		0	
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		0	
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		0	
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		0	
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		0	
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,	1		0	

	показательных, логарифмических уравнений и неравенств				
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		0	
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		0	
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		0	
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1		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	1		0	
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		0	
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		0	
82	Признаки делимости целых чисел	1		0	
83	Признаки делимости целых чисел	1		0	
84	Признаки делимости целых чисел	1		0	
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		0	
86	Повторение, обобщение, систематизация	1		0	

	знаний. Уравнения				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		0	
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		0	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	1	0	
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		0	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		0	
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		0	
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		0	
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		0	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		0	
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		0	
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		0	
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		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	
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	7	0	

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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10-11 классы/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНМОЗИНА»

Учебник «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия»

10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Авторы Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф.,

Кадомцев С.Б. и др. Москва, изд. «Просвещение»;

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методические рекомендации к учебнику Ш. А.Алимова, Ю.М.Колягина, Н.Е.

Фёдоровой и др Алгебра и начала математического анализа 10—11 классы.

Москва.

«Просвещение»

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

Ресурсы с применением ЭО и ДОТ:

1. Портал дистанционного обучения ([do2.rcokoit.ru](http://do2.rcokoit.ru)). Интерактивные курсы по основным предметам школьной программы;
2. Российская электронная школа ([resh.edu.ru](http://resh.edu.ru)). Видеоуроки и тренажеры по всем учебным предметам;
3. Московская электронная школа ([uchebnik.mos.ru/catalogue](http://uchebnik.mos.ru/catalogue)). Видеоуроки и сценарии уроков;
4. Портал Интернет урок ([interneturok.ru](http://interneturok.ru)). Библиотека видеоуроков по школьной программе;
5. Портал Якласс ([yaklass.ru](http://yaklass.ru)). Видеоуроки и тренажеры;
6. Площадка Образовательного центра «Сириус» ([edu.sirius.online](http://edu.sirius.online));
7. Портал подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации «Решу ЕГЭ» ([ege.sdamgia.ru](http://ege.sdamgia.ru));
8. Портал для подготовки обучающихся к участию во всероссийских проверочных работах «Решу ВПР» ([vpr.sdamgia.ru](http://vpr.sdamgia.ru));
9. Электронные учебники издательства «Просвещение» ([media.prosv.ru](http://media.prosv.ru))

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 440  
ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ИМЕНИ П.В. ВИТТЕНБУРГА,**  
Габай Зинаида Васильевна, ВРЕМЕННО ИСПОЛНЯЮЩИЙ ОБЯЗАННОСТЕЙ  
ДИРЕКТОРА

**30.10.23** 18:06  
(MSK)

Сертификат 2B0861B717DBBCC5FA2E1573EEA0EB38