

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство общего и профессионального образования**  
**Ростовской области**  
**Отдел образования Администрации Семикаракорского района**  
**МБОУ Кочетовская СОШ им. В.А. Закруткина**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель  
Методического совета

---

Куимова М.Г.  
Приказ №180  
от «28» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора  
по УВР

---

Зерщикова А.Н.  
Приказ №180  
от «28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МБОУ КСОШ  
им. В.А.Закруткина

---

Терешкова В.П.  
Приказ №180  
от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1106098)

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

**Углубленный уровень»**

для обучающихся 11 классов

**ст.Кочетовская, 2023 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при

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

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

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

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

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

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **11 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее

кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

### **Начала математического анализа**

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

### **5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к

математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 КЛАСС

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

#### 4. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№урока	Тема урока, раздела, контрольной работы	Количество часов	Дата проведения	
			план	факт
<b>Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса 12 ч</b>				
1.	Решение алгебраических и рациональных уравнений и неравенств.	1	04.09	
2.	Показательные уравнения и неравенства.	1	05.09	
3.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1	05.09	
4.	Логарифмические уравнения и неравенства.	1	07.09	
5.	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1	11.09	
6.	Тригонометрические формулы.	1	12.09	
7.	Уравнения $\cos x = a$ , $\sin x = a$ , $\operatorname{tg} x = a$ .	1	12.09	
8.	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	14.09	
9.	Решение различных видов уравнений.	1	18.09	
10.	<b>Входная диагностическая контрольная работа.</b>	1	19.09	
11.	Анализ входной диагностической контрольной работы.	1	19.09	
12.	Начала математического анализа.	1	21.09	
<b>ТЕМА: Тригонометрические функции 16 час</b>				
13.	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	1	25.09	
14.	Четность, нечетность тригонометрических функций.	1	26.09	
15.	Периодичность тригонометрических функций.	1	26.09	
16.	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	1	28.09	
17.	Свойства функции $y = \cos x$ и построение ее графика.	1	02.10	
18.	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1	03.10	
19.	Свойства функции $y = \sin x$ и построение ее графика.	1	03.10	
20.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1	05.10	
21.	Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»	1	09.10	
22.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	1	10.10	
23.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и построение ее графика.	1	10.10	
24.	Графическое решение уравнений и неравенств.	1	12.10	
25.	Решение задач по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1	16.10	
26.	Обратные тригонометрические функции.	1	17.10	
27.	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	1	17.10	
28.	Анализ контрольной работы №1	1	19.10	
<b>ТЕМА: Производная и её геометрический смысл 18 часов</b>				
29.	Понятие производной.	1	23.10	
30.	Производная. Решение задач.	1	24.10	
31.	Понятие производной степенной функции.	1	24.10	
32.	Производная степенной функции. Решение задач.	1	<b>26.10</b>	
33.	Правила дифференцирования. Производная суммы.	1	07.11	
34.	Правила дифференцирования. Производная произведения и частного.	1	07.11	
35.	Правила дифференцирования. Производная сложной функции.	1	09.11	
36.	Производные некоторых элементарных функций. Производная показательной функции.	1	13.11	
37.	Производные некоторых элементарных функций.	1	14.11	

	Производная логарифмической функции.			
38.	Производные некоторых элементарных функций. Производные тригонометрических функций.	1	14.11	
39.	Геометрический смысл производной.	1	16.11	
40.	Геометрический смысл производной. Нахождение углового коэффициента.	1	20.11	
41.	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.	1	21.11	
42.	Повторение темы «Производная и её геометрический смысл»	1	21.11	
43.	Решение задач по теме: «Геометрический смысл производной, касательная».	1	23.11	
44.	Производные некоторых элементарных функций	1	27.11	
45.	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл».</b>	1	28.11	
46.	Анализ контрольной работы по теме «Производная и её геометрический смысл».	1	28.11	
<b>ТЕМА: Применение производной к исследованию функций 17 часов</b>				
47.	Возрастание и убывание функции.	1	30.11	
48.	Возрастание и убывание функции. Исследование графика.	1	04.12	
49.	Экстремумы функции.	1	05.12	
50.	Экстремумы функции. Решение задач.	1	05.12	
51.	Решение задач по теме: «Экстремумы функции».	1	07.12	
52.	Применение производной к построению графиков функции.	1	11.12	
53.	Решение задач по теме: «Применение производной к исследованию функций».	1	12.12	
54.	<b>Итоговая контрольная работа за 1 полугодие.</b>	1	12.12	
55.	Анализ итоговой контрольной работы. Критические точки функции.	1	14.12	
56.	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	18.12	
57.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	1	19.12	
58.	Выпуклость графика функции, точки перегиба.	1	19.12	
59.	Применение производной к исследованию функций.	1	21.12	
60.	Решение задач по теме: «Применение производной».	1	25.12	
61.	Повторение темы «Применение производной к исследованию функций и построению графиков».	1	26.12	
62.	<b>Контрольная работа №3 «Применение производной к исследованию функций».</b>	1	26.12	
63.	Анализ контрольной работы №3.	1	<b>28.12</b>	
<b>ТЕМА: Интеграл 16 часов</b>				
64.	Первообразная.	1	09.01	
65.	Решение задач по теме: «Первообразная».	1	09.01	
66.	Нахождение первообразных различных функций.	1	11.01	
67.	Правила нахождения первообразных.	1	15.01	
68.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл.	1	16.01	
69.	Решение задач по теме: «Нахождение первообразных».	1	16.01	
70.	Площадь криволинейной трапеции.	1	18.01	
71.	Вычисление интегралов.	1	22.01	
72.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1	23.01	
73.	Решение задач по теме: «Вычисление интегралов».	1	23.01	
74.	Решение задач по теме: «Вычисление площадей фигур с помощью интегралов».	1	25.01	
75.	Решение задач по изученной теме: «Интеграл».	1	29.01	

76.	<b>Контрольная работа №4 «Интеграл».</b>	1	30.01	
77.	Анализ контрольной работы №4.	1	30.01	
78.	Решение задач по теме: «Первообразная».	1	01.02	
79.	Решение задач по изученной теме: «Интеграл. Нахождение интегралов».	1	05.02	
<b>ТЕМА: Элементы комбинаторики 13 часов</b>				
80.	Вероятность события. Нахождение вероятностей.	1	06.02	
81.	Повторение ранее изученного материала по теме: «Вероятность событий».	1	06.02	
82.	Правило произведения.	1	08.02	
83.	Перестановки.	1	12.02	
84.	Решение задач по теме: «Перестановки».	1	13.02	
85.	Перестановки. Размещения.	1	13.02	
86.	Размещения. Сочетания их свойства.	1	15.02	
87.	Размещения. Решение задач.	1	19.02	
88.	Комбинаторика. Решение задач.	1	20.02	
89.	Сочетания их свойства.	1	20.02	
90.	<b>Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика».</b>	1	22.02	
91.	Анализ контрольной работы №5.	1	26.02	
92.	Бином Ньютона.	1	27.02	
<b>ТЕМА: Элементы теории вероятностей. 14 часов</b>				
93.	События. Комбинация событий.	1	27.02	
94.	Вероятность события.	1	29.02	
95.	События. Комбинация событий. Противоположные события.	1	04.03	
96.	Вероятность события	1	05.03	
97.	Решение задач по теме: «Вероятность события».	1	05.03	
98.	Решение задач по теме: «Противоположные события».	1	07.03	
99.	Сложение вероятностей.	1	11.03	
100.	Независимые события. Умножение вероятностей.	1	12.03	
101.	Решение задач по теме «Элементы теории вероятностей».	1	12.03	
102.	Противоположные события.	1	14.03	
103.	Статистическая вероятность	1	18.03	
104.	<b>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей».</b>	1	19.03	
105.	Анализ контрольной работы № 6	1	19.03	
106.	Решение задач из ЕГЭ №4 «Классическое определение вероятности».	1	<b>21.03</b>	
<b>ТЕМА: Статистика 4 часа</b>				
107.	Случайные величины	1	01.04	
108.	Случайные величины. Решение задач.	1	02.04	
109.	Центральные тенденции. Меры разброса.	1	02.04	
110.	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Статистика»</b>	1	04.04	
<b>Итоговое повторение 21 час</b>				
111.	Анализ контрольной работы по теме «Статистика». Повторение. Вычисления и преобразования алгебраических выражений .	1	08.04	
112.	Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства.	1	09.04	

113.	Повторение. Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	09.04	
114.	Повторение. Системы уравнений и неравенств.	1	11.04	
115.	Повторение. Решение систем уравнений и неравенств.	1	15.04	
116.	Повторение. Вычисления и преобразования тригонометрических выражений.	1	16.04	
117.	Повторение. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства.	1	16.04	
118.	Повторение. Тригонометрические функции.	1	18.04	
119.	Повторение. Производная.	1	22.04	
120.	Повторение. Применение производной к исследованию функций.	1	23.04	
121.	Повторение. Первообразная и интеграл.	1	23.04	
122.	Повторение. Нахождение первообразных.	1	25.04	
123.	Повторение. Вычисление интегралов.	1	27.05	
124.	Повторение Решение текстовых задач на проценты.	1	02.05	
125.	Текстовые задачи: проценты, сплавы, смеси	1	06.05	
126.	Задачи с прикладным содержанием	1	07.05	
127.	Повторение. Решение задач на экстремум.	1	07.05	
128.	Решение уравнений различных типов.	1	13.05	
129.	Решение неравенств различных типов.	1	14.05	
130.	Повторение. Решение задач практической направленности	1	14.05	
131.	Повторение. Комбинаторика. Решение задач.	1	16.05	
132.	Повторение. Вероятность. Решение задач.	1	20.05	
133.	Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ.	1	21.05	
134.	Анализ контрольной работы.	1	21.05	
135.	Итоговый урок: «Что я узнал, чему научился».	1	<b>23.05</b>	

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебник: Ш.А. Алимов, Ю.М.Колягин и др. ФГОС Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы . Учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и углубленный уровни. Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации. 3-е издание Москва «Просвещение» 2016

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика» (базовый уровень). – М., 2023. 28.
2. Федеральная рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика» (углубленный уровень). – М., 2023. 29.
3. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» Минпросвещения России. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://edu.gov.ru/nationalproject/projects/cos/>
4. Планирование составлено на основе сборника **рабочих программ «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы», 2-е издание, дополненное составитель: Т.А. Бурмистрова Москва «Просвещение»**
5. Атанасов П. Т., Атанасов Н. П. Сборник математических задач с практическим содержанием: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 110 с.
6. Виленкин Н. Я. Функции в природе и технике: Кн. для внеклассного чтения IX–X кл. – М.: Просвещение, 1985. – 165 с. (Мир знаний).
7. Ворончагина О. А., Высоцкий И. Р., Трунин А. А. Яценко И. В. Практикоориентированные математические задачи как средство развития функциональной грамотности // Педагогические измерения. – № 2. – 2021. – С. 130–140.
8. Деменева Н. В. Комплексные числа. Комплексные числа : сборник задач / Н. В. Деменева; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2016. – 32 с.
9. Доморяд А. П. Математические игры и развлечения. – М.: Гос. изд. физ-мат. лит., 1961. – 169 с.

10. Карнаухова О. А. Прикладные задачи в математике: учебное пособие / О. А. Карнаухова, В. А. Шершнева, Т. О. Кочеткова. – Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий. – Красноярск: СФУ, 2020. – 216 с.
11. Пичурин Л. Ф. О тригонометрии и не только о ней: пособие для учащихся 9–11 кл. – М.: Просвещение, 1996. – 80 с.
12. Пойя Д. Как решать задачу: пособие для учителей. – Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1959. – 208 с.
13. Трухин А. В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании / А. В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8).
14. Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.

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

### **ИНТЕРНЕТ**

1. Math.ru – [Электронный ресурс]. – URL: <https://math.ru>
2. Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5–9 классы). – [Электронный ресурс]. – URL: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>
3. Виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне основного общего образования. – ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://content.edsoo.ru/lab/>.
4. Виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне среднего общего образования. – ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://content.edsoo.ru/lab/>.
5. Портал «Единое содержание общего образования». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://edsoo.ru/> .
6. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://zadachi.mccme.ru/2012/local.html> .
7. Методические кейсы по математике. – ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». – <https://content.edsoo.ru/case/subject/6/> .

8. Образовательный центр «Сириус». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://sochisirius.ru/>
9. Обучающая онлайн-система по математике «01Математика». – [Электронный ресурс]. – URL: <https://01math.com/>
10. Российская электронная школа. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://resh.edu.ru/>
11. Семинары «Методическая поддержка учителей математики при введении и реализации обновленных ФГОС ООО и СОО». – ФГБНУ «ИСПО РАО» – [Электронный ресурс]. – URL: [https://edsoo.ru/Methodicheskaya\\_podderzhka\\_uchitelej\\_matematiki\\_pri\\_vvedenii\\_i\\_realizacii\\_obnovlennogo\\_FGOS\\_OOO.htm](https://edsoo.ru/Methodicheskaya_podderzhka_uchitelej_matematiki_pri_vvedenii_i_realizacii_obnovlennogo_FGOS_OOO.htm)
12. Сервис онлайн построения графиков. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://yotx.ru/>.
13. <https://m.edsoo.ru/>

