

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Министерство общего и профессионального образования  
 Ростовской области  
 Управление образования Ростова-на-Дону  
 МАОУ «Лицей № 11»

<b>«Рассмотрено»</b> на заседании МО Протокол № 1 от 15.08.2025 Председатель МО Найда Т.В.	<b>«Согласовано»</b> на заседании НМС Протокол № 1 от 28.08.2025 Председатель НМС Майборода Т.А.	<b>«Утверждено»</b> Директор МАОУ «Лицей №11» Потатуева В.О. Приказ № 544 от 30.08.2025
---	---	--

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 9458510)

**«Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»**  
**(предмет)**

**Учитель:** Торопова О.Л.

**Класс:** 11 «А»

**Количество часов,** за которое реализуется рабочая программа: 135 часов.

За год	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	Всего
Всего	32	32	42	29	135
Контрольные работы	2	2	4	2	8

Ростов-на-Дону  
 2025 – 2026 учебный год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа на уровне среднего общего образования подготовлена на основе ФГОС ОСО, ФОП ОСО, Концепции преподавания математики в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2016 г № 637-р), федеральной рабочей программы воспитания, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования.

Рабочая программа по алгебре и началам анализа для 11 «А» класса **составлена на основе** следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с учётом изменений, внесённых Приказом Минпросвещения от 31.07.2020 № 304 (в редакции от 23.05.2025 N 114-ФЗ).
- Областной закон «Об образовании в Ростовской области» от 14.11.2013 № 26-ЗС (в редакции от 7.11.2024 № 209-ЗС).
- Приказ Минпросвещения «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» от 22.03.2021 № 115 (в редакции Приказов Минпросвещения России от 22.09.2023 №731).
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.06.2025 № 495 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 18.07.2024 № 499 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
- Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта **основного общего образования**».
- Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы **основного общего образования**» с изменениями от 1 февраля 2024 г. № 62 и 19 марта 2024 г. № 171.
- Методические рекомендации «Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Математика» (2023).
- Концепция преподавания математике в РФ (распоряжение Правительства РФ от 9.04.2016 № 637-р).
- Федеральная рабочая программа воспитания для общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 23 июня 2022 г. № 3/22).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 18.12.2020 № 61573).
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» с изменениями от 30.12.2022.

- Основная образовательная программа основного общего образования, утверждённая приказом директора от 30.08.2025 №545.
- Учебный план МАОУ «Лицей № 11» на 2025-2026 учебный год, утверждённый приказом директора от 30.08.2025 № 545.
- Положение о рабочей программе МАОУ «Лицей № 11», утверждённое приказом директора от 22.08.2025 №471.
- Календарный учебный график МАОУ «Лицей № 11» на 2025-2026 учебный год, утверждённый приказом директора от 13.08.2025 № 455.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **«Алгебра и начала математического анализа».**

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.

### **Цели изучения учебного курса «Алгебра и начала анализа».**

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

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

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

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

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

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

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими 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».

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Алгебра и начала математического анализа» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ.**

В соответствии с обновлённым ФГОС ОСО учебный предмет «Алгебра и начала анализа» входит в предметную область «Математика» и является обязательным для изучения. Общее число часов, отведенных на изучение предмета «Алгебра», составляет в 11 А классе – 136 часов (4 часа в неделю).

В 11 А классе в рамках организации контроля за реализацией программы используются следующие виды письменных работ: контрольная работа (8).

Учебная программа **рассчитана на 136 часов.**

Рабочая программа по курсу «Алгебра и начала анализа» в 11 А классе составлена в соответствии с Учебным планом, календарным учебным графиком и расписанием учебных занятий на 2025-2026 учебный год и **реализуется за 135 часа.**

Сокращение на 1 часов осуществлено за счёт часов итогового повторения тем.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **Числа и вычисления**



Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

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

### **Уравнения и неравенства**

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

### **Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

### **Начала математического анализа**

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

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

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

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

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

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

**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 результаты 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: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

#### **Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

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

**Целевой приоритет на уровне СОО:** создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

1. опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
2. трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
3. опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
4. опыт природоохранных дел;
5. опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
6. опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
7. опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
8. опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
9. опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
10. опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Формируемые социально значимые, ценностные отношения (№)	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Исследование функций с помощью производной	22	1, 2,3, 4, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Первообразная и интеграл	12	1,2, 7, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	2,3, 4, 5, 6, 7	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Комплексные числа	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Натуральные и целые числа	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Системы рациональных, иррациональных показательных и	12	2,4, 5, 6, 8, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>



логарифмических уравнений			
Задачи с параметрами	16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
Повторение, обобщение, систематизация знаний	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	135		

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (КТП)

№ п/п	Дата	Тема урока	Домашнее задание
1	01.09	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	П.1 №2,5,10
2	02.09	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	П.1 № 12, 14, 16, 21
3	04.09	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	П1 № 23,25,29,31,34
4	04.09	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	П.1 №36,38,41,43,45,47,49,51
5	08.09	Диагностическая работа	П.2 № 2,4
6	09.09	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	П.2№ 6,8,10,12, 14
7	11.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П.2 № 26,28,30,32,34,36,38,40
8	11.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П.3 № 3,5
9	15.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П.3 № 7,9,11,12
10	16.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П.3 №15,17,19,21
11	18.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П.3 №23,25,27,29,31,33,35
12	18.09	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	П. 4 №3,5,8
13	22.09	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	П.4 № 10,12,14,16,18,20
14	23.09	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	П.4 №22,24,26,28,30,32
15	25.09	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	П. 4 №34,36,40,42
16	25.09	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	П.4 № 44,47,49,51
17	29.09	Композиция функций	П.5 № 4,6,8
18	30.09	Композиция функций	П.5 № 10,12,14,16
19	02.10	Композиция функций	П.5 № 18,20,22,24
20	02.10	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	П.5 №26,28,30,32,34,36
21	06.10	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	П.5 № 38,40,42

22	07.10	<b>Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"</b>	П.6 № 2,4,6
23	09.10	Первообразная, основное свойство первообразных	П.6 №8,10,12
24	09.10	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	П. 6 № 14,16,18,20
25	13.10	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	П. 6 № 22,24,26,29,32
26	14.10	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	П.6 № 34,36,38,40
27	16.10	<b>Административный рубежный контроль.</b>	П. 6 № 43,45,47,49,51
28	16.10	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	П. 7 № 2,4,6
29	20.10	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	П.7 № 8,10,12,14
30	21.10	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	П. 7 № 16,18,20,22,24
31	23.10	Примеры решений дифференциальных уравнений	П.7 № 26,28,30,32,34
32	<b>23.10</b>	Примеры решений дифференциальных уравнений	П. 8 № 2,4, 6
33	06.11	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	П.8 № 8,10,12,14,18
34	06.11	<b>Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"</b>	П.8 № 20,22,24,26,28
35	10.11	Тригонометрические функции, их свойства и графики	П. 9 № 2,5
36	11.11	Тригонометрические функции, их свойства и графики	П. 9 № 7,9,11,13
37	13.11	Тригонометрические функции, их свойства и графики	П. 9 № 16,18
38	13.11	Тригонометрические функции, их свойства и графики	П.10 № 2,4
39	17.11	Тригонометрические функции, их свойства и графики	П.10 № 6,8,10,12
40	18.11	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	П.10 № 14,16,18,20
41	20.11	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	П. 11 № 2,4
42	20.11	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	П.11 № 6,9
43	24.11	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	П.11 №11,14,16
44	25.11	Решение тригонометрических неравенств	П.11 № 18,20,22

45	27.11	Решение тригонометрических неравенств	П.11 № 24,26,28
46	27.11	Решение тригонометрических неравенств	П.11 № 30,32
47	01.12	Решение тригонометрических неравенств	П.12 №2,5
48	02.12	<b>Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"</b>	П.13 № 5,7
49	04.12	Основные методы решения показательных неравенств	П. 13 №10,12,13,18
50	04.12	Основные методы решения показательных неравенств	П. 13 № 20,22, 24, 26, 28, 30, 32
51	08.12	Основные методы решения показательных неравенств	П. 13 № 34,37,42,45
52	09.12	Основные методы решения показательных неравенств	П. 14 № 3,6
53	11.12	Основные методы решения логарифмических неравенств	П. 14 № 8,11, 13, 15
54	11.12	Основные методы решения логарифмических неравенств	П.14 № 20,22,24
55	15.12	Основные методы решения логарифмических неравенств	П. 15 № 2,4,6
56	16.12	Основные методы решения логарифмических неравенств	П.15 № 8,10,12, 14, 16
57	18.12	Основные методы решения иррациональных неравенств	П.16 №2,4,6
58	18.12	Основные методы решения иррациональных неравенств	П.16 №9,11,12,15
59	22.12	Основные методы решения иррациональных неравенств	П.16 №17,22
60	23.12	Основные методы решения иррациональных неравенств	П.17 № 4,6,8
61	25.12	Графические методы решения иррациональных уравнений	П.17 №10,13,15,17
62	25.12	Графические методы решения иррациональных уравнений	П.17 № 20,22,24,26
63	29.12	Графические методы решения показательных уравнений	П.17 № 29,32,35,37
64	<b>30.12</b>	Графические методы решения показательных неравенств	П.17 № 39,42,45
65	12.01	Графические методы решения логарифмических уравнений	П.18 № 2,4 6, 8
66	13.01	Графические методы решения логарифмических неравенств	П.18 № 12,14,16,18
67	15.01	Графические методы решения логарифмических неравенств	П.18 20,23,25,27,30,32

68	15.01	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	П.19 № 2,4,7
69	19.01	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	П.19 № 9,11,13,15,17
70	20.01	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	П.19 № 20,22
71	22.01	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	П.20 № 2,6,9
72	22.01	<b>Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"</b>	П. 20 № 11,13
73	26.01	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	П.21 №15,17
74	27.01	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	П.21 № 20,22
75	29.01	Арифметические операции с комплексными числами	П.22 № 2,4,7
76	29.01	Арифметические операции с комплексными числами	П.22 № 9,11,14
77	02.02	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	П.22 № 16,18,20,23,25
78	03.02	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	П.23 № 2,4,6
79	05.02	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	П.23 № 8,11,14
80	05.02	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	П.23 № 16,18,21,23
81	09.02	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	П.24 № 2,4,6
82	10.02	<b>Контрольная работа: "Комплексные числа"</b>	П.24 №9,11,1
83	12.02	Натуральные и целые числа	П.24 № 18,20
84	12.02	Натуральные и целые числа	П.25 № 2,4
85	16.02	Применение признаков делимости целых чисел	П.25 № 7,9,11
86	17.02	Применение признаков делимости целых чисел	п.25 № 13, 15, 19
87	19.02	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	П.25 № 21,23
88	19.02	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	П.26 № 2,4,6
89	24.02	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	П.26 № 8,11,13,1,17
90	26.02	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	П.26 № 19,21,23,25

91	26.02	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	П.26 № 27,29,31,33
92	02.03	<b>Контрольная работа: "Теория целых чисел"</b>	П.27 № 2,4,6
93	03.03	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	П. 27 № 8,10,12,14
94	05.03	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	П.27 № 16,18,20,22
95	05.03	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
96	10.03	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
97	12.03	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
98	12.03	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
99	16.03	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
100	17.03	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	Задания из тестов ЕГЭ
101	19.03	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Задания из тестов ЕГЭ
102	19.03	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Задания из тестов ЕГЭ
103	23.03	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Задания из тестов ЕГЭ
104	24.03	<b>Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"</b>	Задания из тестов ЕГЭ
105	26.03	Рациональные уравнения с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
106	<b>26.03</b>	Рациональные неравенства с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
107	06.04	Рациональные системы с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
108	07.04	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
109	09.04	Иррациональные системы с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
110	09.04	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
111	13.04	Показательные системы с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ

112	14.04	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
113	16.04	Логарифмические системы с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
114	16.04	Тригонометрические уравнения с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
115	20.04	Тригонометрические неравенства с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
116	21.04	Тригонометрические системы с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
117	23.04	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
118	23.04	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
119	27.04	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	Задания из тестов ЕГЭ
120	28.04	<b>Контрольная работа: "Задачи с параметрами"</b>	Задания из тестов ЕГЭ
121	30.04	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Задания из тестов ЕГЭ
122	30.04	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Задания из тестов ЕГЭ
123	04.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	Задания из тестов ЕГЭ
124	05.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Задания из тестов ЕГЭ
125	07.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Задания из тестов ЕГЭ
126	07.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Задания из тестов ЕГЭ
127	12.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Задания из тестов ЕГЭ
128	14.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Задания из тестов ЕГЭ
129	14.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Задания из тестов ЕГЭ
130	18.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	Задания из тестов ЕГЭ
131	19.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Задания из тестов ЕГЭ
132	21.05	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Задания из тестов ЕГЭ
133	21.05	<b>Итоговая контрольная работа</b>	Задания из тестов ЕГЭ
134	25.05	<b>Итоговая контрольная работа</b>	Задания из тестов ЕГЭ
135	<b>26.05</b>	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Задания из тестов ЕГЭ





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

Учебник А.Г. Мерзляк Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. «Вентана-Граф», 2020

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Учебник А.Г. Мерзляк Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. «Вентана-Граф», 2020
- Самостоятельные и контрольные работы А.Г. Мерзляк 11 класс Углубленный уровень «Просвещение» 2023
- Методическое пособие Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. А.Г. Мерзляк «Вентана-Граф» 2020

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

- [www.alleng.ru/edu/math1.htm](http://www.alleng.ru/edu/math1.htm) - к уроку математики
- [comp-science.narod.ru/didakt.html](http://comp-science.narod.ru/didakt.html) - дидактические материалы;
- [InternetUrok.ru](http://InternetUrok.ru) - видеоуроки;
- <http://www.allmath.ru> - вся математика;
- <http://www.matem.hl.ru> – математика on-line;
- Электронная библиотека «2000 задач по математике». Алгебра 7-9 классы. CDROM;
- Геометрия 10-11. Современный учебно-методический комплекс. CD-ROM;
- Единая коллекция ЦОР: <http://school-collection.edu.ru>; [WWW.chportal.ru](http://WWW.chportal.ru); Djvu Document; Hamster Fress Arc
- <http://mathem.hl.ru> – математика on-line;
- <http://www.exponenta.ru> - образовательный математический сайт;
- «Электронная библиотека 2000 по математике», CD-ROM;
- [www.mathvaz.ru/index.php](http://www.mathvaz.ru/index.php) - Досье учителя математики;
- <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege>
- [alexlarin.net](http://alexlarin.net) - каждую неделю публикуются качественные пробники.
- [mathus.ru](http://mathus.ru) - много нужной теории + физика + задачи олимпиад.
- [ege.sdamgia.ru](http://ege.sdamgia.ru) - лучший онлайн-тренажёр с решениями заданий.
- [yandex.ru/tutor/](http://yandex.ru/tutor/) - Яндекс.Репетитор - тренировочные варианты онлайн.
- [alleng.org/edu/math3.htm](http://alleng.org/edu/math3.htm) - книги в pdf формате.
- [berdov.com/ege/](http://berdov.com/ege/) - хорошие пробники, много нестандартных и сложных заданий.
- [4ege.ru/video-matematika/50912...](http://4ege.ru/video-matematika/50912...) - видеокурс с теорией и практикой.

Сайты по предмету <http://fipi.ru/> (сайт ФИПИ);

- <https://ps.1sept.ru/> (сайт газеты «Первое сентября»);
- <http://school-collection.edu.ru/>
- <http://ilib.mcsme.ru/> (интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования);
- <http://etudes.ru> (математические этюды);
- <http://kvant.mcsme.ru/> (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»);
- <http://lib.mexmat.ru/books/3275> (электронная библиотека Попечительского совета механикоматематического факультета Московского государственного университета)