



Администрация Московского района Санкт-Петербурга
Отдел образования

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 351
с углубленным изучением иностранных языков
Московского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 351 Московского района Санкт-Петербурга)

196233, Санкт-Петербург, Витебский проспект, дом 57, литера А;
E-mail: school351mosk@obr.gov.spb.ru; тел/факс (812) 417-64-97;
ОКПО 47956160, ОГРН 1027804892500, ИНН/КПП
7810128851/781001001

ПРИНЯТО

Педагогическим Советом
ГБОУ школа № 351
Московского района Санкт-Петербурга

Протокол № 11 от 31.08.2026

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
ГБОУ школа № 351
Московского района Санкт-Петербурга

_____ К.В. Дмитриенко
Приказ № 536.1-од от 31.08.2026

СОГЛАСОВАНО

Методическим объединением
Председатель МО

_____ Трофимова М.В.
Протокол № 1 от 25.08.2026

**Рабочая программа
по математике: алгебра и начала математического анализа
(углубленный уровень)
для 11 класса**

4 часа в неделю (всего 136 часов)

2026 – 2027 учебный год

Санкт-Петербург
2026 год

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному курсу Математика: Алгебра и начала математического анализа на уровне среднего общего образования составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ министерства Просвещения от 17.05.2012 №413 с изменениями и дополнениями)
- Федеральной образовательной программы (приказ министерства просвещения №371 от 18.05.2023 с изменениями и дополнениями);
- Федеральной рабочей программы по учебному предмету Математика: Алгебра и начала математического анализа;
- приказа Минпросвещения от 08.10.2025 № 729;
- Приказа Минпросвещения от 10.11.2025 № 808;
- Концепции развития математического образования, принятой распоряжением Правительства №2506-р от 24.12.2013 года;
- положения о рабочей программе ГБОУ школа №351 Московского района Санкт-Петербурга.

1.1. Цель и задачи учебного предмета

Приоритетными целями обучения математике в 10—11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты

При изучении курса математики решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

1.2. Место в учебном плане

В соответствии с учебным планом ГБОУ школа №351 Московского района Санкт-Петербурга на изучение учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа» в 11 классе отводится 136 часов (4 ч в неделю, 34 учебные недели).

1.3. Информация об УМК

Учебник «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень» авторов А.Г. Мерзляка, Д.А. Номировского, В.М. Полякова (под ред. В.Е. Подольского).

Учебник рекомендован Министерством просвещения Российской Федерации, приказ от 22.06.2026 года № 436 «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 установлении предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий». Номер 1.1.3.4.1.1.1

1.4. Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет:

- ЦОС «Моя Школа» (myschool.edu.ru)

2. Содержание программы

2.1. Краткая характеристика содержания учебного предмета

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.

2.2. Межпредметные связи учебного предмета

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

2.3. Ключевые темы, прослеживаемые в межпредметных связях

Темы «Производная», «Тригонометрические функции» и «Интеграл» широко применяются в основных разделах физики.

2.4. Преемственность по годам изучения

Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ». Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные содержательные линии.

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы 11 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства

2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

Проверяемые элементы содержания

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно- рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с

	параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат

7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра,

	конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени

1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей

3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

3. Планируемые результаты

3.1. Требования к личностным, метапредметным и предметным результатам

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

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.

3.2. Основные виды деятельности обучающихся, направленные на достижение результата

- Слушание учителя
- Вывод формул
- Доказательство, анализ формул и теорем
- Просмотр познавательных фильмов
- Анализ таблиц, графиков, схем
- Анализ возникающих проблемных ситуаций
- Работа с раздаточным материалом
- Решение различных практических задач
- Работа с учебником

3.3. Организация проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся

Проектная деятельность обучающихся осуществляется в соответствии с темами проектов, указанными в Приложении 2.

3.4. Система оценки достижения планируемых результатов

Система оценки образовательных достижений соответствует оценочным материалам ОПСОО и регламентированы положением «Оценивание образовательных результатов в ГБОУ школа №351 Московского района Санкт-Петербурга».

Контрольно – измерительные материалы прилагаются к рабочей программе (Приложение 1)

Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся организуется в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся государственного бюджетного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа № 351 с углубленным изучением иностранных языков Московского района Санкт-Петербурга».

Формы контроля: текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль проводится в форме:

- опроса (индивидуального, уплотненного, фронтального);
- контрольных работ, рассчитанных на 40 минут;
- тестов;
- проверочных работ на 15 – 20 минут с дифференцированным оцениванием

Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса.

Контрольные работы проводятся после изучения наиболее значимых тем программы.

Промежуточная аттестация проводится по завершению учебного года в форме выставления годовых отметок.

Итоговая аттестация проводится в форме ГИА.

4. Тематическое планирование

Реализация воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Профориентационный модуль реализован в следующих разделах «Степенная функция с натуральным и целым показателем», «Арифметическая и геометрическая прогрессия». Материалы по ссылке <https://kb.bvbinfo.ru/lessons/QD401PqPoyoeZBa3>

№ раздела	Наименование раздела темы	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ
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	23	1
5	Комплексные числа	5	
6	Натуральные и целые числа	12	1
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1
8	Задачи с параметрами	16	1
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	20	1
Всего		136	8

5. Поурочно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/72b24fd7
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/a1c89b24
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/c165191e
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/787de17d
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/b4fdf8fe

6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://m.edsoo.ru/d4a7b6f7
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/4c15f33d
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/a4f28db4
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/36697f39
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/77268c2b
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/7ba11134
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/b8438d9b
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			https://m.edsoo.ru/9c594e6d
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			https://m.edsoo.ru/b27235ee

15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			https://m.edsoo.ru/59e47d67
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			https://m.edsoo.ru/971f5943
17	Композиция функций	1			https://m.edsoo.ru/25a29552
18	Композиция функций	1			https://m.edsoo.ru/8d86b63b
19	Композиция функций	1			https://m.edsoo.ru/6cf3dbe4
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			https://m.edsoo.ru/5964bd28
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			https://m.edsoo.ru/13bca2d3
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		https://m.edsoo.ru/45e836e7
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			https://m.edsoo.ru/d6b88931
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			https://m.edsoo.ru/a872a135
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			https://m.edsoo.ru/ecbb5cd3
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			https://m.edsoo.ru/9a928cae
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			https://m.edsoo.ru/ca9bec52
28	Вычисление определённого	1			https://m.edsoo.ru/972a1115

	интеграла по формуле Ньютона-Лейбница				
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			https://m.edsoo.ru/8893e18d
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			https://m.edsoo.ru/5a81da96
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/eba4834c
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/29e9aba6
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/4587db4c
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		https://m.edsoo.ru/35d34e25
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://m.edsoo.ru/8294d298
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://m.edsoo.ru/be4fdc16
37	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/24d99a13
38	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/dc3ad111
39	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/18a64ffa
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью	1			https://m.edsoo.ru/ec1a2fc7

	тригонометрической окружности				
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/4e3fd474
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/c2e7c593
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://m.edsoo.ru/c2fd7f3f
44	Решение тригонометрических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/1a2229a7
45	Решение тригонометрических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/9eb6285f
46	Решение тригонометрических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/c4ea39e4
47	Решение тригонометрических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/552f882c
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические уравнения и неравенства"	1	1		https://m.edsoo.ru/d269fbf8
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/81c3dd2c
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/17dc6ff1
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/793cad36
52	Основные методы решения	1			-

	показательных неравенств				
53	Основные методы решения показательных неравенств	1			-
54	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/235985a4
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/5a81cdb2
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/91498ea5
57	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/5b7d4dc6
58	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/d223d229
59	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/d223d230
60	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/d223d231
61	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/d223d232
62	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/15dc7746
63	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/271334a9
64	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/5dd722d8

65	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/b1fe93ee
66	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/fed1b92b
67	Графические методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/22d6f222
68	Графические методы решения показательных неравенств	1			https://m.edsoo.ru/2bef6717
69	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/aafb357c
70	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			https://m.edsoo.ru/9ac2bfb2
71	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		https://m.edsoo.ru/d81de93b
72	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			https://m.edsoo.ru/d8bd6631
73	Арифметические операции с комплексными числами	1			https://m.edsoo.ru/73341746
74	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			https://m.edsoo.ru/8c93cbd7
75	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			https://m.edsoo.ru/a5be4ee8
76	Применение комплексных чисел для решения	1			https://m.edsoo.ru/287818af

	физических и геометрических задач				
77	Натуральные и целые числа	1			https://m.edsoo.ru/46736c23
78	Натуральные и целые числа	1			https://m.edsoo.ru/a7bcc942
79	Применение признаков делимости целых чисел	1			https://m.edsoo.ru/b162b7ca
80	Применение признаков делимости целых чисел	1			https://m.edsoo.ru/68bb5921
81	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://m.edsoo.ru/bdb89cca
82	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://m.edsoo.ru/bdb89cca
83	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://m.edsoo.ru/bdb89cca
84	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://m.edsoo.ru/a85cdd79
85	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			https://m.edsoo.ru/f636c614
86	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			https://m.edsoo.ru/edc239c4
87	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			https://m.edsoo.ru/77a47562
88	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		https://m.edsoo.ru/fdb581a2
89	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			https://m.edsoo.ru/e1745b95

90	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			https://m.edsoo.ru/655dd6fb
91	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/e17f79ce
92	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/34c15bc1
93	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/bbd36d23
94	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/636c7cd8
95	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/a2dac63a
96	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/c96be5d2
97	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://m.edsoo.ru/6393645c
98	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация	1			https://m.edsoo.ru/48a35649

	полученных результатов				
99	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://m.edsoo.ru/7fcf8c11
100	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		https://m.edsoo.ru/9922183a
101	Рациональные уравнения с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/c1213849
102	Рациональные неравенства с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/2cfac246
103	Рациональные системы с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/57d45bab
104	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/b5ba1f6a
105	Иррациональные системы с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/3f2c9546
106	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/8b48e9c2
107	Показательные системы с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/e627c75e
108	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/b88a8a1f
109	Логарифмические системы с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/c59fc125

110	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/e1788242
111	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/c82157b1
112	Тригонометрические системы с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/85ea8653
113	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/1346597e
114	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/8ddcc5f8
115	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			https://m.edsoo.ru/dc15e1bc
116	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		https://m.edsoo.ru/8bb56815
117	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://m.edsoo.ru/5e14c2d2
118	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://m.edsoo.ru/88fa2b1f
119	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			https://m.edsoo.ru/6e596f46
120	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://m.edsoo.ru/bba6a8b8

121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://m.edsoo.ru/59e1c5cc
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://m.edsoo.ru/bb2f11dc
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			https://m.edsoo.ru/c9135a1a
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			https://m.edsoo.ru/e8d66c2a
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			https://m.edsoo.ru/acdaee92
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			https://m.edsoo.ru/e45f3b4b
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://m.edsoo.ru/5422efad
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://m.edsoo.ru/6ac38b58
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://m.edsoo.ru/3e82ffa2
130	Итоговая контрольная работа	1	1		https://m.edsoo.ru/bf427961
131	Итоговая контрольная работа	1			https://m.edsoo.ru/c8abacc7
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/a284cda8

133	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/a284cda9
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/a284cda10
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/a284cda11
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/a284cda12
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

1. 1. Практический смысл первообразной.
2. Развитие тригонометрии как науки
3. Физический смысл производной и ее практическое применение.
4. Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания
5. Нахождение площади нестандартных фигур
6. Способы построения графиков тригонометрических функций.
7. Тригонометрия вокруг нас.
8. Интеграл и его практическое применение
9. Практический смысл производной
10. Функции в жизни человека
11. Функции и их графики
12. Функция $y=\cos x$ и окружающий нас мир.
13. Функционально-графический подход к решению задач.
14. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете).
15. Физический смысл первообразной и их практическое применение.

Выполнение программы

Учитель _____

Предмет _____

Класс _____

№ урока	Тема	План	Факт
1.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
2.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
3.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
4.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
5.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
6.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы		
7.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
8.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
9.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
10.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
11.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
12.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке		
13.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах		
14.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах		
15.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком		
16.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком		
17.	Композиция функций		
18.	Композиция функций		
19.	Композиция функций		
20.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости		
21.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости		
22.	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"		

23.	Первообразная, основное свойство первообразных		
24.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных		
25.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных		
26.	Интеграл. Геометрический смысл интеграла		
27.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница		
28.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница		
29.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур		
30.	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел		
31.	Примеры решений дифференциальных уравнений		
32.	Примеры решений дифференциальных уравнений		
33.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений		
34.	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"		
35.	Тригонометрические функции, их свойства и графики		
36.	Тригонометрические функции, их свойства и графики		
37.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
38.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
39.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
40.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
41.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
42.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
43.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности		
44.	Решение тригонометрических неравенств		
45.	Решение тригонометрических неравенств		
46.	Решение тригонометрических неравенств		
47.	Решение тригонометрических неравенств		
48.	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические уравнения и неравенства"		
49.	Основные методы решения показательных неравенств		
50.	Основные методы решения показательных неравенств		
51.	Основные методы решения показательных неравенств		
52.	Основные методы решения показательных неравенств		
53.	Основные методы решения показательных неравенств		
54.	Основные методы решения показательных неравенств		

55.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
56.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
57.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
58.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
59.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
60.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
61.	Основные методы решения логарифмических неравенств		
62.	Основные методы решения иррациональных неравенств		
63.	Основные методы решения иррациональных неравенств		
64.	Основные методы решения иррациональных неравенств		
65.	Основные методы решения иррациональных неравенств		
66.	Графические методы решения иррациональных уравнений		
67.	Графические методы решения показательных уравнений		
68.	Графические методы решения показательных неравенств		
69.	Графические методы решения логарифмических уравнений		
70.	Графические методы решения логарифмических неравенств		
71.	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"		
72.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа		
73.	Арифметические операции с комплексными числами		
74.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости		
75.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа		
76.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач		
77.	Натуральные и целые числа		
78.	Натуральные и целые числа		
79.	Применение признаков делимости целых чисел		
80.	Применение признаков делимости целых чисел		
81.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК		

82.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК		
83.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК		
84.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК		
85.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю		
86.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю		
87.	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах		
88.	Контрольная работа: "Теория целых чисел"		
89.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия		
90.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия		
91.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений		
92.	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений		
93.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений		
94.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений		
95.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений		
96.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений		
97.	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов		
98.	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов		
99.	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов		
100.	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"		
101.	Рациональные уравнения с параметрами		
102.	Рациональные неравенства с параметрами		
103.	Рациональные системы с параметрами		
104.	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами		
105.	Иррациональные системы с параметрами		
106.	Показательные уравнения, неравенства с параметрами		
107.	Показательные системы с параметрами		

108.	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами		
109.	Логарифмические системы с параметрами		
110.	Тригонометрические уравнения с параметрами		
111.	Тригонометрические неравенства с параметрами		
112.	Тригонометрические системы с параметрами		
113.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами		
114.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами		
115.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами		
116.	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"		
117.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"		
118.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"		
119.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"		
120.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"		
121.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"		
122.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"		
123.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"		
124.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"		
125.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"		
126.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"		
127.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		
128.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		
129.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		
130.	Итоговая контрольная работа		
131.	Итоговая контрольная работа		
132.	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
133.	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
134.	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
135.	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
136.	Повторение, обобщение, систематизация знаний		

Лист корректировки рабочей программы
2026 – 2027 учебный год

Предмет _____

Класс _____

Учитель _____

№ урока	Дата проведения	Тема	Количество часов		Причина корректировки	Способ корректировки
			По плану	Дано		
Всего по программе					Программа выполнена.	

«__» _____ 2027

Учитель _____ (_____)

Согласовано

Заместитель директора по УВР _____ Анисимова Н.О.

«__» _____ 2027