



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 10 класса**

4 часа в неделю (всего 136 часов)

Автор-составитель: учитель Анисимова Н.О.

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);
- 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 10 классе отводится 136 часов (4 ч в неделю, 34 учебные недели).

1.3. Информация об УМК

Учебник: «Математика. Алгебра и начала математического анализа. Углубленное изучение» для общеобразовательных организаций авторов Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. под редакцией Подольского В.Е., издательство «Просвещение», 2024.

Учебник рекомендован Министерством просвещения Российской Федерации, приказ от 22.06.2026 № 436 "Об утверждении федерального перечня учеников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельности установления предельного срока использования исключенных учебников» Номер 1.1.3.4.1.3.1

1.4. Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет:

- ФГИС «Моя Школа» (myschool.edu.ru)

2. Содержание программы

2.1. Краткая характеристика содержания учебного предмета

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения.

Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений.

Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение

прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы 10 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления

1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера

5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

Проверяемые элементы содержания

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени

3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

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

Степенная функция: вычисление степеней и знание их свойств применяется в физике, химии, биологии и географии.

Тригонометрические формулы применяются в физике при решении задач.

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»; «Вероятность и статистика». Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные содержательные линии.

3. Планируемые результаты

3.1. Требования к личностным, метапредметным и предметным результатам

Программа обеспечивает достижения следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества

(выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственное воспитание:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- 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:

- 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

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 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 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.

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».

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: стартовый, текущий и промежуточный.

Стартовая диагностика представляет собой процедуру оценки готовности к обучению на данном уровне образования. Проводится учителем и (или) администрацией школы в начале изучения учебного предмета и выступает как основа (точка отсчета) для оценки динамики образовательных достижений. Объектом оценки являются: структура мотивации, сформированность учебной деятельности, владение универсальными и

специфическими для основных учебных предметов познавательными средствами, в том числе: средствами работы с информацией, знако-символическими средствами, логическими операциями.

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.

В конце года проводится Всероссийская проверочная работа по математике, которая заменяет собой итоговую контрольную работу за курс 10 класса.

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

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

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	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	20	1
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	10	1
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	18	1
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	20	1
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1
7	Последовательности и прогрессии	10	0
8	Непрерывные функции. Производная	19	0
9	Повторение и обобщение	7	1
Всего		136	8

5. Поурочно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			https://m.edsoo.ru/1255f795
2	Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			https://m.edsoo.ru/83bfefd5 https://m.edsoo.ru/ba1ad981
3	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Стартовая диагностическая работа	1			https://m.edsoo.ru/c6418b52
4	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами	1			https://m.edsoo.ru/14c4868a
5	Модуль действительного числа и его свойства	1			https://m.edsoo.ru/37b24378
6	Модуль действительного числа и его свойства	1			
7	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			https://m.edsoo.ru/d83a96ca
8	Основные методы решения целых и дробно-рациональных	1			https://m.edsoo.ru/99b5ac47

	уравнений и неравенств				
9	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			https://m.edsoo.ru/143d7ca1
10	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			https://m.edsoo.ru/143d7ca2
11	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			https://m.edsoo.ru/143d7ca3
12	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			https://m.edsoo.ru/e3d2ad84
13	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			https://m.edsoo.ru/1c7a1ba5
14	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			https://m.edsoo.ru/ff149ca8
15	Решение систем линейных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/55fa9bfa
16	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			https://m.edsoo.ru/ee5c2192
17	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения. Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/b128feb1

18	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/aa76e19a
19	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/e49a9dc1
20	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		https://m.edsoo.ru/5b4ba92e
21	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			https://m.edsoo.ru/3572687c
22	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			https://m.edsoo.ru/18c5661b
23	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			https://m.edsoo.ru/69a4e756
24	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			https://m.edsoo.ru/71218abf
25	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			https://m.edsoo.ru/78811d9e
26	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			https://m.edsoo.ru/dfa228e8
27	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			https://m.edsoo.ru/75c82289
28	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			https://m.edsoo.ru/44e7e845
29	Степенная функция с натуральным и	1			https://m.edsoo.ru/b2a46ef9

	целым показателем. Её свойства и график				
30	Контрольная работа: "Функция. Её свойства и график"	1	1		https://m.edsoo.ru/24c794c5
31	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			https://m.edsoo.ru/6364696a
32	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			https://m.edsoo.ru/bdc5ac39
33	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://m.edsoo.ru/25ff7722
34	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://m.edsoo.ru/3673781c
35	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://m.edsoo.ru/dea3b98e
36	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://m.edsoo.ru/1b14b4d6
37	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/26ad77de
38	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/a1276618
39	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/a1276619
40	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/a1276620
41	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/b2578f49

42	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/87b79e5d
43	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/4bb9262e
44	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/4ed62431
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/da65eaac
46	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://m.edsoo.ru/2aeca91f
47	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://m.edsoo.ru/942e9baf
48	Контрольная работа: "Арифметический корень натуральной степени. Иррациональные уравнения"	1	1		https://m.edsoo.ru/21f372b4
49	Показательная функция, её свойства и график	1			https://m.edsoo.ru/e54932a2
50	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://m.edsoo.ru/ae2f6e85
51	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/e59ed2e1
52	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/66434be6
53	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/2b55a65f

54	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/2b55a65f
55	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/2b55a65f
56	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/2b55a65f
57	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://m.edsoo.ru/ca5b5663
58	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		https://m.edsoo.ru/981bd484
59	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://m.edsoo.ru/6996b38a
60	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://m.edsoo.ru/32c74b52
61	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://m.edsoo.ru/9ce4e695
62	Десятичные и натуральные логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/b83ab9f5
63	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/dd5c15f2
64	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/e89a71d1
65	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/b54bf4ab
66	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/e4e7668f
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://m.edsoo.ru/c73dac79

68	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			https://m.edsoo.ru/8f13f8a4
69	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://m.edsoo.ru/4fd8798b
70	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/dc551efd
71	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/24475d87
72	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/754b14c8
73	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/96138576
74	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/87c45ab8
75	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/87c45ab9
76	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/87c45ab10
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/23de51d3
78	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		https://m.edsoo.ru/85a69d2c
79	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			https://m.edsoo.ru/5353993d
80	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			https://m.edsoo.ru/3bd79b2b

81	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			https://m.edsoo.ru/8732a6b8
82	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			https://m.edsoo.ru/8985f3f8
83	Основные тригонометрические формулы	1			https://m.edsoo.ru/1876a71f
84	Основные тригонометрические формулы	1			https://m.edsoo.ru/ba6b3e3e
85	Основные тригонометрические формулы	1			https://m.edsoo.ru/9ed2eee4
86	Основные тригонометрические формулы	1			https://m.edsoo.ru/6acdea85
87	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/6acdea86
88	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/6acdea87
89	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/e73bfc21
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/a3ec7ea1
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/294de3d6
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://m.edsoo.ru/8a7943db
93	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/8bda54be
94	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/3b3fcef4
95	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/16233155
96	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/c7eedb68

97	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/17efeea7
98	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/c7fa9769
99	Решение тригонометрических уравнений	1			https://m.edsoo.ru/452282d8
100	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		https://m.edsoo.ru/e5c9db1b
101	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			https://m.edsoo.ru/15f53b52
102	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			https://m.edsoo.ru/8b2841f5
103	Арифметическая прогрессия	1			https://m.edsoo.ru/7125ba54
104	Геометрическая прогрессия	1			https://m.edsoo.ru/9e1a4eff
105	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			https://m.edsoo.ru/9b6297a8
106	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			https://m.edsoo.ru/6a2f764b
107	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			https://m.edsoo.ru/7c496ec1
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			https://m.edsoo.ru/2e3b6f82
109	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			https://m.edsoo.ru/8431614d
110	Использование прогрессии для решения реальных	1			https://m.edsoo.ru/e4cc3c8f

	задач прикладного характера				
111	Непрерывные функции и их свойства	1			https://m.edsoo.ru/c713449d
112	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			https://m.edsoo.ru/72834b6d
113	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/518fd95d
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			https://m.edsoo.ru/6aa2242c
115	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://m.edsoo.ru/983c4bf7
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://m.edsoo.ru/79dcc343
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://m.edsoo.ru/42262dbf
118	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://m.edsoo.ru/ca96725f
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://m.edsoo.ru/17286267
120	Первая и вторая производные функции	1			https://m.edsoo.ru/a966531b
121	Определение, геометрический смысл производной	1			https://m.edsoo.ru/bfb748b1
122	Определение, физический смысл производной	1			https://m.edsoo.ru/4c2b1416
123	Уравнение касательной к графику функции	1			https://m.edsoo.ru/bfc1b543
124	Уравнение касательной к графику функции	1			https://m.edsoo.ru/912be4f3
125	Производные элементарных функций	1			https://m.edsoo.ru/3226affc
126	Производные элементарных функций	1			https://m.edsoo.ru/87a6f8a5
127	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://m.edsoo.ru/26fa41b9

128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://m.edsoo.ru/44876d3a
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://m.edsoo.ru/3984aa6c
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://m.edsoo.ru/aecb94ba
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://m.edsoo.ru/6c985843
132	Всероссийская проверочная работа	1	1		https://m.edsoo.ru/4b13ba64
133	Всероссийская проверочная работа	1			https://m.edsoo.ru/df719817
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/df719818
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/df719819
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://m.edsoo.ru/48271c3c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	0	

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ по МАТЕМАТИКЕ 10 класс (профильный уровень)
ВАРИАНТ – 1

1. а) Найдите значение выражения $\left(\frac{a+3b}{a^2-3ab} - \frac{1}{a}\right) : \frac{b}{3b-a}$ при $a = -1,6, b = \sqrt{6} - 1$

б) Найдите значение выражения $\frac{(3x)^4 \cdot x^{-15}}{x^{-13} \cdot 4x^7}$ при $x = 3$.

2. Найдите область определения выражения

$$\frac{\sqrt{3x^2 - 5x + 2}}{x^2 - 4}$$

3. Решите уравнение $\frac{2(1-x)^4 - (1-x)^2 - 1}{x^2 - 5x + 6} = 0$.

4. Решите систему уравнений $\begin{cases} y - 2x = 6, \\ x^2 - xy + y^2 = 12. \end{cases}$

5. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 13 км, вышел пешеход. Одновременно навстречу ему из В в А выехал велосипедист. Велосипедист ехал со скоростью, на 11 км/ч большей скорости пешехода, и сделал в пути получасовую остановку. Найдите скорость велосипедиста, если известно, что они встретились в 5 км от пункта А.

6. Прямая, параллельная основаниям трапеции $ABCD$, пересекает ее боковые стороны AB и CD в точках E и F соответственно. Найдите длину отрезка EF , если $AD = 45$, $BC = 27$, $CF : DF = 5 : 4$.

7. Биссектриса треугольника делит одну из его сторон на отрезки, больший из которых равен 9 см. Две другие стороны треугольника равны 14 см и 21 см. Найдите площадь треугольника.

8. Две стороны треугольника равны 8 см и 15 см, а угол между ними 120° . Найдите медиану проведенную к третьей стороне треугольника.

Контрольная работа №1

«Степень с действительным показателем»

Вариант 1

1. Вычислить: 1) $\frac{\sqrt[3]{6 \cdot 6^5}}{24^0 \cdot 36^2 \cdot 6^{-\frac{1}{3}}}$; 2) $\left(\sqrt[3]{7\sqrt{2401}}\right)^2$
2. Решите уравнение $6^{2x} = \sqrt[3]{36}$.
3. Выполнить действия ($a > 0, b > 0$):
1) $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$; 2) $\frac{\sqrt[4]{256ab} - \sqrt[4]{81b}}{\sqrt[4]{b}} - 4\sqrt[4]{a}$.
4. Сравните числа: 1) $\left(\frac{7}{9}\right)^{\frac{1}{5}}$ и $\left(\frac{7}{9}\right)^{\frac{2}{5}}$; 2) $(7,6)^{\sqrt{14}}$ и $\left(7\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{14}}$.
5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь $0,5(9)$ в виде обыкновенной.
6. Упростить выражение $\frac{a-a^{-2}}{a^{\frac{1}{2}}-a^{-\frac{1}{2}}} - \frac{2}{a^{\frac{3}{2}}} - \frac{1-a^{-2}}{a^{\frac{1}{2}}+a^{-\frac{1}{2}}}$ при $a > 0$.

Контрольная работа №2

«Степенная функция»

Вариант 1

1. Найдите область определения функции $y = (x^2 - 36)^{-\frac{1}{4}}$
2. Изобразите эскиз графика функции $y = x^{-10}$

1) Выяснить, на каких промежутках функция возрастает.

2) Сравнить числа

$$(5,2)^{-10} \text{ и } 1; \quad \left(\frac{1}{5}\right)^{-10} \text{ и } \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^{-10}$$

3. Решить уравнения:

1) $\sqrt{26-x} = 16$; 2) $\sqrt{6x+7} = \sqrt{35-x}$;

3) $\sqrt{x+16} = x-4$

4) $\sqrt{2x-4} - \sqrt{x+5} = 1$

4. Найдите функцию, обратную к функции $y = (x-12)^{-1}$

Указать её область определения и множество значений.

5. Решить неравенство $\sqrt{x^2 + x - 12} > 6 - x$.

Контрольная работа №3

«Показательная функция»

Вариант 1

1. Сравните числа: $\left(\frac{3\sqrt{7}-1}{7}\right)^{-\frac{3}{5}}$ и $\left(\frac{3\sqrt{7}-1}{7}\right)^{-\frac{2}{5}}$.
2. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{216}\right)^x = \sqrt[3]{36}$; 2) $2^{3x} + 2^{3x-1} + 2^{3x-2} + 2^{3x-3} = 120$.
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2^x \cdot 3^y - 24 = 0 \\ 2^y \cdot 3^x - 54 = 0 \end{cases}$
4. Решить неравенства:
1) $0,5^{(x^2+x-2)(3-x)} > 1$; 2) $2^x \cdot 5^{1-x} + 2^{x+1} \cdot 5^{-x} > 2,8$.
5. Решить уравнение $2^{4x} - 7 \cdot 4^x \cdot 3^{x-1} + 4 \cdot 3^{2x-1} = 0$.

Контрольная работа по №4
«Логарифмическая функция»

Вариант 1

1. Вычислить:

1) $\log_{3\sqrt{2}} \frac{1}{18}$; 2) $3^{0,4 \log_3(4\sqrt{2})}$; 3) $2\log_{\frac{1}{5}} 10 - \log_{\frac{1}{5}} 28 + \frac{3}{2} \log_{\frac{1}{5}} \sqrt[3]{49}$.

2. В одной системе координат схематически построить графики функций

$$y = \log_{\frac{1}{5}} x \text{ и } y = \left(\frac{1}{5}\right)^x.$$

3. Сравнить числа $\log_3 8,1$ и 2.

4. Решить уравнение $\log_{0,5} \frac{10}{7-x} = \log_{0,5} x$.

5. Решить неравенство $\log_3^2(x-1) - 2\log_3(x-1) \leq -1$

6. Решить уравнение $\log_2(x+1) + 2\log_4(x+5) = 8 + \log_{\frac{1}{2}} 8$.

7. Решить уравнение $2\log_5 x + \log_{\sqrt{x}} x - \log_{\frac{1}{5}} x = 8$.

8. Решить неравенство $\log_{x^2-3}(4x+7) > 0$.

Контрольная работа №5
«Тригонометрические формулы»

Вариант 1

1. Вычислить: 1) $\sin 735^\circ$; 2) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{12}$
2. Вычислить $\cos(60^\circ + \alpha)$, если $\sin \alpha = 0,6$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.
3. Упростить выражения:
1) $\frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\cos(\alpha + \beta)} \cdot \cos \alpha \sin \beta$; 2) $\frac{\sin 2\alpha - 2 \cos 2\alpha}{(\sin \alpha + \cos \alpha) \cos^2 \alpha} - \frac{2(\sin \alpha - \cos \alpha)}{\cos 2\alpha}$
4. Решите уравнение:
1) $1 - 2\sin^2 2x = 0$;
2) $\sin^4 2x - \cos^4 4x = 0$;
3) $2 \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \sqrt{2} \sin x = -\sqrt{2}$;
4) $(\sin 3x - 1)(\sin 3x + 1) = \sin 3x - \cos^2 3x$.
5. Доказать тождество: $\frac{\cos \alpha - 2 \cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)}{2 \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right) - \sqrt{3} \sin \alpha} = -\sqrt{3} \operatorname{tg} \alpha$

Контрольная работа №6
«Тригонометрические уравнения»
Вариант 1

1. Решить уравнение:

1) $2 \cos \left(x + \frac{\pi}{3} \right) = -\sqrt{3};$ 2) $2 \sin \left(\frac{\pi}{6} - x \right) - \sqrt{2} = 0.$

2. Найти решение уравнения $\operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{3} \right) = \sqrt{3}$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2}; \pi \right]$

3. Решить уравнение:

1) $\sin^2(\pi - x) + \cos \left(\frac{\pi}{2} + x \right) = 0;$

2) $3\sin^2 x - 4 \sin x \cos x + \cos^2 x = 0;$

3) $6 \cos 2x + 8 = 7 \sin 2x - 8\cos^2 x;$

4) $\cos 6x + 6 \cos 2x = 0.$

1. Путешествия по тригонометрической функции $y=\cos x$
2. Развитие тригонометрии как науки
3. Разработка логических игр.
4. Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания
5. Сложные проценты в реальной жизни.
6. Способы построения графиков тригонометрических функций.
7. Тригонометрия вокруг нас.
8. Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.
9. Формула сложных процентов и ее применение.
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).

Выполнение программы

Учитель _____

Предмет _____

Класс _____

№ п/п	Тема урока	План	Факт
1	Множество, операции над множествами и их свойства		
2	Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач		
3	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Стартовая диагностическая работа		
4	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами		
5	Модуль действительного числа и его свойства		
6	Модуль действительного числа и его свойства		
7	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений		
8	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
9	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
10	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
11	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		
13	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу		
14	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета		
15	Решение систем линейных уравнений		
16	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения		
17	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения. Применение определителя для решения системы линейных уравнений		
18	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений		
19	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений		

20	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"		
21	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций		
22	График функции. Элементарные преобразования графиков функций		
23	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства		
24	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции		
25	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке		
26	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции		
27	Элементарное исследование и построение графиков этих функций		
28	Элементарное исследование и построение графиков этих функций		
29	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график		
30	Контрольная работа: "Функция. Её свойства и график"		
31	Степень с целым показателем. Бином Ньютона		
32	Арифметический корень натуральной степени и его свойства		
33	Степень с рациональным показателем и её свойства		
34	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни		
35	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни		
36	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни		
37	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
38	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
39	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
40	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
41	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		
42	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений		
43	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений		
44	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений		
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений		

46	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем		
47	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем		
48	Контрольная работа: "Арифметический корень натуральной степени. Иррациональные уравнения"		
49	Показательная функция, её свойства и график		
50	Использование графика функции для решения уравнений		
51	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
52	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
53	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
54	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
55	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
56	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
57	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		
58	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"		
59	Логарифм числа. Свойства логарифма		
60	Логарифм числа. Свойства логарифма		
61	Логарифм числа. Свойства логарифма		
62	Десятичные и натуральные логарифмы		
63	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
64	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
65	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
66	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		
68	Логарифмическая функция, её свойства и график		
69	Использование графика функции для решения уравнений		
70	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		
71	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		
72	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		

73	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		
74	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений		
75	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений		
76	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений		
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений		
78	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"		
79	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента		
80	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента		
81	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента		
82	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента		
83	Основные тригонометрические формулы		
84	Основные тригонометрические формулы		
85	Основные тригонометрические формулы		
86	Основные тригонометрические формулы		
87	Преобразование тригонометрических выражений		
88	Преобразование тригонометрических выражений		
89	Преобразование тригонометрических выражений		
90	Преобразование тригонометрических выражений		
91	Преобразование тригонометрических выражений		
92	Преобразование тригонометрических выражений		
93	Решение тригонометрических уравнений		
94	Решение тригонометрических уравнений		
95	Решение тригонометрических уравнений		
96	Решение тригонометрических уравнений		
97	Решение тригонометрических уравнений		
98	Решение тригонометрических уравнений		

99	Решение тригонометрических уравнений		
100	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"		
101	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции		
102	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых		
103	Арифметическая прогрессия		
104	Геометрическая прогрессия		
105	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия		
106	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии		
107	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов		
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов		
109	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера		
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера		
111	Непрерывные функции и их свойства		
112	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций		
113	Свойства функций непрерывных на отрезке		
114	Свойства функций непрерывных на отрезке		
115	Метод интервалов для решения неравенств		
116	Метод интервалов для решения неравенств		
117	Метод интервалов для решения неравенств		
118	Применение свойств непрерывных функций для решения задач		
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач		
120	Первая и вторая производные функции		
121	Определение, геометрический смысл производной		
122	Определение, физический смысл производной		
123	Уравнение касательной к графику функции		
124	Уравнение касательной к графику функции		
125	Производные элементарных функций		
126	Производные элементарных функций		
127	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций		
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций		
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций		

130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		
132	Всероссийская проверочная работа		
133	Всероссийская проверочная работа		
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний		

Лист корректировки рабочей программы
2025 – 2026 учебный год

Предмет _____

Класс _____

Учитель _____

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

«__» _____ 2026

Учитель _____ (_____)

Согласовано

Заместитель директора по УВР _____ Анисимова Н.О.

«__» _____ 2026