

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ШКОЛА № 51 ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДОНЕЦК"
ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА**

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

Протокол от «28»08.2024 г. № 1

Руководитель ШМО

 Н.П. Росинчук

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР

 Е.В. Турченко
«28» 08 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧБОУ «Школа № 51 г.о.
Донецка»

 Н.Д. Трибова

«29» 08 2024 г.

М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по предмету «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА»**

углублённый уровень

Уровень среднего общего образования

для 10 – 11 классов

Рабочую программу составил(а):

Погосян Мариам Размиковна

учитель математики

2024— 2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена учителем математики Погосян Мариам Размиковной ГБОУ «Школа №51 г. о. Донецка», рассмотрена на заседании педагогического совета (протокол №1 от 28.08.2024), утверждена приказом по школе от 29.08.2024 №136.

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

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

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

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся

овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

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

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

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и

навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

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

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

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

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 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.

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.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

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.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ УЧАЩИМИСЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для оценивания предметных результатов по учебному предмету «Математика» определено пять уровней достижений учащихся, соответствующих отметкам от «5» до «1».

Базовый уровень достижений — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует оценка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, превышающие базовый:

- повышенный уровень достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);
- высокий уровень достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки обучающихся, уровень достижений которых ниже базового, целесообразно выделить также два уровня:

- низкий уровень достижений, оценка «плохо» (отметка «1», «2»), не достижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, пониженный уровень достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено.

При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10 %) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказания целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

Низкий уровень освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Формы контроля: устный ответ, контрольная работа, самостоятельная работа, математический диктант, тест (проводится в рамках урока 5-10 минут)

Нормы оценок письменных работ (контрольная работа, самостоятельная работа, текущая письменная работа) по математике в V—VI классах

Содержание и объём материала, включаемого в контрольные письменные работы, а также в задания для повседневных письменных упражнений, определяются требованиями, установленными образовательной программой.

По характеру заданий письменные работы состоят: а) только из примеров; б) только из задач; в) из задач и примеров.

Оценка письменной работы определяется с учётом прежде всего её общего математического уровня, оригинальности, последовательности, логичности её выполнения, а также числа ошибок и недочётов и качества оформления работы.

Ошибка, повторяющаяся в одной работе несколько раз, рассматривается как одна ошибка.

За орфографические ошибки, допущенные учениками, оценка не снижается; об орфографических ошибках доводится до сведения

преподавателя русского языка. Однако ошибки в написании математических терминов, уже встречавшихся школьникам класса, должны учитываться как недочёты в работе.

При оценке письменных работ по математике различают грубые ошибки, ошибки и недочёты.

Грубыми в V—VI классах считаются ошибки, связанные с вопросами, включёнными в «Требования к уровню подготовки оканчивающих начальную школу» образовательных стандартов, а также показывающие, что ученик не усвоил вопросы изученных новых тем, отнесённые стандартами основного общего образования к числу обязательных для усвоения всеми учениками.

Так, например, к грубым относятся ошибки в вычислениях, свидетельствующие о незнании таблицы сложения или таблицы умножения, связанные с незнанием алгоритма письменного сложения и вычитания, умножения и деления на одно- или двузначное число и т. п., ошибки, свидетельствующие о незнании основных формул, правил и явном неумении их применять, о незнании приёмов решения задач, аналогичных ранее изученным.

Примечание. Если грубая ошибка встречается в работе только в одном случае из нескольких аналогичных, то при оценке работы эта ошибка может быть приравнена к негрубой.

Примерами негрубых ошибок являются: ошибки, связанные с недостаточно полным усвоением текущего учебного материала, не вполне точно сформулированный вопрос или пояснение при решении задачи, неточности при выполнении геометрических построений и т. п.

Недочётами считаются нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы вычислений, преобразований и решений задач, небрежное выполнение чертежей и схем, отдельные погрешности в формулировке пояснения или ответа к задаче. К недочётам можно отнести и другие недостатки работы, вызванные недостаточным вниманием учащихся, например: неполное сокращение дробей или членов отношения; обращение смешанных чисел в неправильную дробь при сложении и вычитании; пропуск наименований; пропуск чисел в промежуточных записях; перестановка цифр при записи чисел; ошибки, допущенные при переписывании и т. п.

Оценка письменной работы по выполнению вычислительных заданий и алгебраических преобразований

Высокий уровень (отметка «5») ставится за безукоризненное выполнение письменной работы, т. е. а) если решение всех примеров верное; б) если все действия и преобразования выполнены правильно, без ошибок; все записи хода решения расположены последовательно, а также сделана проверка решения в тех случаях, когда это требуется.

Повышенный уровень (отметка «4») ставится за работу, которая выполнена в основном правильно, но допущена одна (негрубая) ошибка или два-три недочёта.

Базовый уровень (отметка «3») ставится в следующих случаях:

а) если в работе имеется одна грубая ошибка и не более одной негрубой ошибки; б) при наличии одной грубой ошибки и одного-двух недочётов; в) при отсутствии грубых ошибок, но при наличии от двух до четырёх (негрубых) ошибок; г) при наличии двух негрубых ошибок и не более трёх недочётов; д) при отсутствии ошибок, но при наличии четырёх и более недочётов; е) если верно выполнено более половины объёма всей работы.

Ниже базового уровня (отметка «2») ставится, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка, или если правильно выполнено менее половины всей работы.

Примечание. Отметка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие одного-двух недочётов, если ученик дал оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его хорошем математическом развитии.

Оценка письменной работы по решению текстовых задач

Высокий уровень (отметка «5») ставится в том случае, когда задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения (в тех случаях, когда это требуется).

Повышенный уровень (отметка «4») ставится в том случае, если при правильном ходе решения задачи допущена одна негрубая ошибка или два-три недочёта.

Базовый уровень (отметка «3») ставится в том случае, если ход решения правильный, но: а) допущена одна грубая ошибка и не более одной негрубой; б) допущена одна грубая ошибка и не более двух недочётов; в) допущены три-четыре негрубые ошибки при отсутствии недочётов; г) допущено не более двух негрубых ошибок и трёх недочётов; д) при отсутствии ошибок, но при наличии более трёх недочётов.

Ниже базового уровня (отметка «2») ставится в том случае, когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Примечания.

1. Отметка «5» может быть поставлена, несмотря на наличие описки или недочёта, если ученик дал оригинальное решение, свидетельствующее о его хорошем математическом развитии.

2. Положительная оценка «3» может быть выставлена ученику, выполнившему работу не полностью, если он безошибочно выполнил более половины объёма всей работы.

Оценка комбинированных письменных работ по математике.

Письменная работа по математике, подлежащая оцениванию, может состоять из задач и примеров (комбинированная работа). В этом случае преподаватель сначала даёт предварительную оценку каждой части работы, а затем общую, руководствуясь следующим:

а) если обе части работы оценены одинаково, то эта отметка должна быть общей для всей работы в целом;

б) если оценки частей разнятся на один балл, например, даны отметки «5» и «4» или «4» и «3» и т. п., то за работу в целом, как правило, ставится низшая из двух отметок, но при этом учитывается значение каждой из частей работы;

в) низшая из двух данных отметок ставится и в том случае, если одна часть работы оценена баллом «5», а другая — баллом «3», но в этом случае преподаватель может оценить такую работу в целом баллом «4» при условии, что отметка «5» поставлена за основную часть работы;

г) если одна из частей работы оценена баллом «5» или «4», а другая — баллом «2» или «1», то за всю работу в целом ставится балл «2», но преподаватель может оценить всю работу баллом «3» при условии, что высшая из двух данных оценок поставлена за основную часть работы.

Примечание. Основной считается та часть работы, которая включает больший по объёму или наиболее важный по значению материал по изучаемым темам программы.

Оценка текущих письменных работ

При оценке повседневных обучающих работ по математике учитель руководствуется указанными нормами оценок, но учитывает степень самостоятельности выполнения работ учащимися, а также то, насколько закреплён вновь изучаемый материал.

Обучающие письменные **работы**, выполненные учащимися вполне самостоятельно с применением ранее изученных и хорошо закреплённых знаний, оцениваются так же, как и контрольные работы.

Обучающие письменные *работы*, выполненные вполне самостоятельно, на только что изученные и недостаточно закреплённые правила, могут оцениваться на один балл выше, чем контрольные работы, но отметка «5» и в этом случае выставляется только за безукоризненно выполненные работы.

Письменные работы, выполненные в классе с предварительным разбором их под руководством учителя, оцениваются на один балл ниже, чем это предусмотрено нормами оценки контрольных письменных работ. Но безукоризненно выполненная работа и в этом случае оценивается баллом «5».

Домашние письменные работы оцениваются так же, как классная работа обучающего характера.

Нормы оценок математического диктанта выставляется с учетом числа верно решенных заданий:

Высокий уровень (отметка «5»): число верных ответов -8.

Повышенный уровень (отметка «4»): число верных ответов -7.

Базовый уровень (отметка «3»): число верных ответов-5,6.

Ниже базового уровень (отметка «2»): число верных ответов менее 5.

Нормы оценок теста:

Высокий уровень (отметка «5») число верных ответов - от 90 до 100%.

Повышенный уровень (отметка «4»): число верных ответов - от 70 до 89%.

Базовый уровень (отметка «3»): число верных ответов - от 50 до 69%.

Низкий уровень (отметка «2»): число верных ответов - 0 - 49%.

Нормы оценок устного ответа:

Высокий уровень (отметка «5») выставляется, если учащийся:

последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал; дает ответ в логической последовательности с

использованием принятой терминологии;

показывает понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет выделять главное, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами;

самостоятельно анализирует и обобщает теоретический материал; свободно устанавливает межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи;

уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении новых, ранее не встречавшихся задач;

рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники;

применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу;

допускает в ответе недочеты, которые легко исправляет по требованию учителя.

Повышенный уровень (отметка «4») выставляется, если учащийся:

показывает знание всего изученного учебного материала; дает в основном правильный ответ;

учебный материал излагает в обоснованной логической последовательности с приведением конкретных примеров, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов в использовании терминологии учебного предмета, которые может исправить самостоятельно; анализирует и обобщает теоретический материал; соблюдает основные правила культуры устной речи; применяет упорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ;

Базовый уровень (отметка «3»), выставляется, если учащийся:

демонстрирует усвоение основного содержания учебного материала, имеет пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению учебного материала;

применяет полученные знания при ответе на вопрос, анализе предложенных ситуаций по образцу;

допускает ошибки в использовании терминологии учебного предмета; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений;

выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;

затрудняется при анализе и обобщении учебного материала;

дает неполные ответы на вопросы учителя или воспроизводит содержание ранее прочитанного учебного текста, слабо связанного с заданным вопросом;

использует неупорядоченную систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ.

Ниже базового уровень (отметка «2») выставляется, если учащийся:

не раскрыл основное содержание учебного материала в пределах поставленных вопросов;

не умеет применять имеющиеся знания к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

допускает в ответе более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учащихся и учителя.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика. Алгебра и начала математического анализа: 10 – 11 классы: базовый и углублённый уровни: учебник; 10-е издание/Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, и др. М.: «Просвещение», 2022.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://www.reshe.edu.ru/subject/>

<https://m.edsoo.ru/7f415b90>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	
		Всего	Контрольные работы
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1
7	Последовательности и прогрессии	10	1
8	Непрерывные функции. Производная	20	1
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	9

11 КЛАСС

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

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Дата		Тема урока	Количество часов
	План	Факт		
1 СЕМЕСТР				
ТЕМА 1. МНОЖЕСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ. МНОГОЧЛЕНЫ. РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ. (10ч. + 14ч. = 24ч.)				
1		02.09.2024	Множество, операции над множествами и их свойства	1
2		04.09.2024	Диаграммы Эйлера-Венна	1
3		05.09.2024	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1
4		05.09.2024	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1
5		09.09.2024	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1
6		11.09.2024	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1
7		12.09.2024	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1
8		12.09.2024	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1
9		16.09.2024	Арифметические операции с действительными числами	1
10		19.09.2024	Модуль действительного числа и его свойства	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ				
11		19.09.2024	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1
12		23.09.2024	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
13		25.09.2024	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1

14	26.09.2024	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
15	26.09.2024	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1
16	02.10.2024	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1
17	03.10.2024	Решение систем линейных уравнений	1
18	03.10.2024	Решение систем линейных уравнений	1
19	07.10.2024	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1
20	09.10.2024	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1
21	10.10.2024	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1
22	10.10.2024	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1
23	14.10.2024	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1
24	16.10.2024	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА.2 ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ. (12 часов)

25	17.10.2024	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1
26	17.10.2024	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1
27	21.10.2024	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1
28	23.10.2024	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1
29	24.10.2024	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1

30	24.10.2024	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1
31		Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1
32	02.11.2024	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1
33	06.11.2024	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1
34		Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1
35	07.11.2024	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1
36	07.11.2024	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 3. АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ N-ОЙ СТЕПЕНИ. ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. (15 часов)			
37	11.11.2024	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1
38	13.11.2024	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1
39	14.11.2024	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1
40	14.11.2024	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1
41	18.11.2024	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1
42	20.11.2024	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1
43	21.11.2024	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1
44	21.11.2024	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1
45	25.11.2024	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1
46	27.11.2024	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1
47		Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1
48	28.11.2024	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1

49	28.11.2024	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1
50	02.12.2024	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1
51	04.12.2024	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 4. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ. ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ (10 часов)			
52	05.12.2024	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
53	09.12.2024	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
54	11.12.2024	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
55	12.12.2024	Показательная функция, её свойства и график	1
56	12.12.2024	Использование графика функции для решения уравнений	1
57	16.12.2024	Использование графика функции для решения уравнений	1
58	18.12.2024	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1
59	19.12.2024	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1
60	19.12.2024	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1
61	23.12.2024	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 5. ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ. ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ (10ч. + 8ч. = 18ч.)			
62	25.12.2024	Логарифм числа. Свойства логарифма	1
63	26.12.2024	Логарифм числа. Свойства логарифма	1
64	26.12.2024	Логарифм числа. Свойства логарифма	1

2 СЕМЕСТР

65	09.01.2025	Десятичные и натуральные логарифмы	1
66		Десятичные и натуральные логарифмы	1
67	09.01.2025	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1
68	13.01.2025	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1
69	15.01.2025	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1
70	16.01.2025	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
71	16.01.2025	Логарифмическая функция, её свойства и график	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
72	20.01.2025	Использование графика функции для решения уравнений	1
73	22.01.2025	Использование графика функции для решения уравнений	1
74	23.01.2025	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
75	23.01.2025	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
76	27.01.2025	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1
77	29.01.2025	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1
78	30.01.2025	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1
79	30.01.2025	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 6. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И УРАВНЕНИЯ. (14ч. + 8ч. = 22ч.)			
80	03.02.2025	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1
81	05.02.2025	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1
82	06.02.2025	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1

83	06.02.2025	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1
84	10.02.2025	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1
85	12.02.2025	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1
86	13.02.2025	Основные тригонометрические формулы	1
87	13.02.2025	Основные тригонометрические формулы	1
88	17.02.2025	Основные тригонометрические формулы	1
89	19.02.2025	Основные тригонометрические формулы	1
90	20.02.2025	Преобразование тригонометрических выражений	1
91	20.02.2025	Преобразование тригонометрических выражений	1
92	24.02.2025	Преобразование тригонометрических выражений	1
93	26.02.2025	Преобразование тригонометрических выражений	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
94	27.02.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
95	27.02.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
96	03.03.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
97	05.03.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
98	06.03.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
99	06.03.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
100	10.03.2025	Решение тригонометрических уравнений	1
101	12.03.2025	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ. (10 часов)			
102	13.03.2025	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод	1

		математической индукции	
103		Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1
104	13.03.2025	Арифметическая прогрессия	1
105	17.03.2025	Геометрическая прогрессия	1
106	19.03.2025	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
107	20.03.2025	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1
108	20.03.2025	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1
109	02.04.2025	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1
110	03.04.2025	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1
111	03.04.2025	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 8. НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ. ПРОИЗВОДНАЯ. (9ч. + 11ч. = 20ч.)

112	07.04.2025	Непрерывные функции и их свойства	1
113	09.04.2025	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1
114	10.04.2025	Свойства функций непрерывных на отрезке	1
115	10.04.2025	Свойства функций непрерывных на отрезке	1
116	14.04.2025	Метод интервалов для решения неравенств	1
117	16.04.2025	Метод интервалов для решения неравенств	1
118	17.04.2025	Метод интервалов для решения неравенств	1
119	17.04.2025	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1
120	21.04.2025	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

121	23.04.2025	Первая и вторая производные функции	1
122	24.04.2025	Определение, геометрический смысл производной	1
123	24.04.2025	Определение, физический смысл производной	1
124	28.04.2025	Уравнение касательной к графику функции	1
125	30.04.2025	Уравнение касательной к графику функции	1
126	05.05.2025	Производные элементарных функций	1
127	07.05.2025	Производные элементарных функций	1
128	12.05.2025	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1
129	14.05.2025	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1
130	15.05.2025	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1
131	15.05.2025	Контрольная работа: "Производная"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 9. ПОВТОРЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ. (5 часов)

132	19.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1
133	21.05.2025	Итоговая контрольная работа	1
134	22.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1
135	22.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1
136	26.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

Итого 136 часов

11 КЛАСС

№ п/п	План	Дата		Тема урока	Количество часов
			Факт		
1 СЕМЕСТР					
ТЕМА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОИЗВОДНОЙ. (16ч. + 6ч. = 22ч.)					
1		02.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
2		04.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
3		05.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
4		05.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
5		09.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
6		11.09.2024		Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
7		12.09.2024		Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
8		12.09.2024		Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
9		16.09.2024		Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
10		18.09.2024		Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1

11	19.09.2024	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
12	19.09.2024	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
13	23.09.2024	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
14	25.09.2024	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
15	26.09.2024	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1
16	02.10.2024	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
17	03.10.2024	Композиция функций	1
18	03.10.2024	Композиция функций	1
19	07.10.2024	Композиция функций	1
20	09.10.2024	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1
21	10.10.2024	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1
22	10.10.2024	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 2. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ. (12 часов)

23	14.10.2024	Первообразная, основное свойство первообразных	1
24	16.10.2024	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1
25	17.10.2024	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1
26	17.10.2024	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1
27	21.10.2024	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1
28	23.10.2024	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1
29	24.10.2024	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1
30	24.10.2024	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1

31		Примеры решений дифференциальных уравнений	1
32		Примеры решений дифференциальных уравнений	1
33	02.11.2024	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
34	06.11.2024	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 3. ГРАФИКИ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА. (14 часов)

35	07.11.2024	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
36	07.11.2024	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1

37	11.11.2024	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
38	13.11.2024	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
39	14.11.2024	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
40	14.11.2024	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
41	18.11.2024	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
42	20.11.2024	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
43	21.11.2024	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
44	21.11.2024	Решение тригонометрических неравенств	1
45	25.11.2024	Решение тригонометрических неравенств	1
46	27.11.2024	Решение тригонометрических неравенств	1
47	28.11.2024	Решение тригонометрических неравенств	1
48	28.11.2024	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 4. ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ НЕРАВЕНСТВА.			
(8ч + 8ч. + 8ч. = 24ч.)			
49	02.12.2024	Основные методы решения показательных неравенств	1

50	04.12.2024	Основные методы решения показательных неравенств	1
51	05.12.2024	Основные методы решения показательных неравенств	1
52	05.12.2024	Основные методы решения показательных неравенств	1
53	09.12.2024	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
54	11.12.2024	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
55	12.12.2024	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
56	12.12.2024	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
57	16.12.2024	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
58	18.12.2024	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
59	19.12.2024	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
60	19.12.2024	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
61	23.12.2024	Графические методы решения иррациональных уравнений	1
62	25.12.2024	Графические методы решения иррациональных уравнений	1
63	26.12.2024	Графические методы решения показательных уравнений	1
64	26.12.2024	Графические методы решения показательных неравенств	1

2 СЕМЕСТР

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

65	09.01.2025	Графические методы решения логарифмических уравнений	1
66		Графические методы решения логарифмических неравенств	1
67	09.01.2025	Графические методы решения логарифмических неравенств	1
68	13.01.2025	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1
69	15.01.2025	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1
70	16.01.2025	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1
71	16.01.2025	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1
72	20.01.2025	Контрольная работа: «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 5. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА. (10 часов)

73	23.01.2025	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1
74	23.01.2025	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1
75	27.01.2025	Арифметические операции с комплексными числами	1
76	29.01.2025	Арифметические операции с комплексными числами	1

77	30.01.2025	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1
78	30.01.2025	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1
79	03.02.2025	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1
80	05.02.2025	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1
81	06.02.2025	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1
82	06.02.2025	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 6. НАТУРАЛЬНЫЕ И ЦЕЛЫЕ ЧИСЛА. (10 часов)

83	10.02.2025	Натуральные и целые числа	1
84	12.02.2025	Натуральные и целые числа	1
85	13.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел	1
86	13.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел	1
87	17.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1
88	19.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1
89	20.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1
90	20.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1

91	24.02.2025	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1
92	26.02.2025	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1
ТЕМАТИЧЕСКАЯ			
ТЕМА 7. СИСТЕМЫ РАЦИОНАЛЬНЫХ, ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ И ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ. (12 часов)			
93	27.02.2025	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1
94	27.02.2025	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1
95	03.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1
96	05.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1
97	06.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1
98	06.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1
99	10.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1
100	12.03.2025	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1
101	13.03.2025	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1

102	13.03.2025	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1
103	17.03.2025	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1
104	19.03.2025	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 8. ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ. (16 часов)

105	20.03.2025	Рациональные уравнения с параметрами	1
106	20.03.2025	Рациональные неравенства с параметрами	1
107	31.03.2025	Рациональные системы с параметрами	1
108	02.04.2025	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1
109		Иррациональные системы с параметрами	1
110	03.04.2025	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1
111	03.04.2025	Показательные системы с параметрами	1
112	07.04.2025	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1
113	09.04.2025	Логарифмические системы с параметрами	1
114	10.04.2025	Тригонометрические уравнения с параметрами	1

115	10.04.2025	Тригонометрические неравенства с параметрами	1
116	14.04.2025	Тригонометрические системы с параметрами	1
117	16.04.2025	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1
118	17.04.2025	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1
119	17.04.2025	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1
120	21.04.2025	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1

ТЕМАТИЧЕСКАЯ

ТЕМА 9. ПОВТОРЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ (16 часов)

121	23.04.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1
122	24.04.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1
123	24.04.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1
124	28.04.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1
125	30.04.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1
126	05.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1
127	07.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1

128	12.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1
129	14.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1
130	15.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1
131	15.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1
132	19.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1
133	21.05.2025	Итоговая контрольная работа	1
134	22.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1
135	22.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1
136	26.05.2025	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1
		Итого	136 часов