

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное бюджетное общеобразовательное

учреждение средняя общеобразовательная

МБОУ СОШ № 7

СОГЛАСОВАНО

зам. директора

Мальгина М.В.
приказ № 157-ОД от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ СОШ № 7

О.П.Шадрина
157-ОД от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2444341)

Алгебра и начала анализа

для обучающихся 11 классов

город Сарapul 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

Отбор содержания обучения осуществляется на основе следующих дидактических принципов: систематизация знаний; соответствие обязательному минимуму содержания образования в основной школе; усиление общекультурной направленности материала; учет психолого-педагогических особенностей, актуальных для возрастного периода; создание условий для понимания и осознания воспринимаемого материала.

Тема	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Элементы содержания
Повторение	6	1	
Глава 6. Степени и корни. Степенные функции	20	1	Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики
Глава 7. Показательная и логарифмическая функции	32	3	Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразование простейших выражений, включающие арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.
Глава 8. Первообразная и интеграл	10	1	Первообразная и неопределенный интеграл. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.

Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	12	1	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Случайные события и их вероятности. Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события.
Глава 10. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	24	1	Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями. Системы уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов при решении содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Уравнения и неравенства с параметрами.
Итоговое повторение курса математики 5–11 классов	32	1	
Общее кол-во часов	136	9	

Поурочное планирование

№ ур ка	Наименование темы	Кол-во часов	Тип урока	Характеристика основных видов деятельности учащихся (на уровне учебных действий)
	Повторение	5		
1	Повторение. Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	Урок обобщающего повторения	Строя графики тригонометрических функций, свободно читают графики, отражают свойства функций на графике, применяют приемы преобразования графиков
2	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений	1	Урок обобщающего повторения	используют формулы, содержащие тригонометрические выражения, для выполнения соответствующих расчетов; преобразовывают формулы, выражая одни тригонометрические функции через другие, применяют формулы тригонометрии для решения прикладных задач
3	Повторение. Тригонометрические уравнения	1	Урок обобщающего повторения	преобразовывают тригонометрические выражения; решают тригонометрические уравнения; вычисляют значения выражений, содержащие обратные тригонометрические функции
4	Повторение. Производная и ее применение для исследования функции	1	Урок обобщающего повторения	находят производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования, осуществляют

				алгоритм исследования функции на монотонность; применяют дифференциальное исчисление для решения прикладных задач
5	Повторение. Производная и ее применение для исследования функции	1	Урок обобщающего повторения	находят производные элементарных функций, применяя таблицу производных и правила дифференцирования, осуществляют алгоритм исследования функции на монотонность; применяют дифференциальное исчисление для решения прикладных задач
6	<i>Входная контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>Урок контроля знаний</i>	<i>Демонстрируют знания о тригонометрических функциях и их свойствах, о решении тригонометрических уравнений и неравенств, о производной и ее применении.</i>
	Фаза постановки и решения системы учебных задач			
	<i>Глава 6. Степени и корни. Степенные функции</i>	20		
7	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	Урок коррекции знаний и открытия нового знания	применяют определение корня n-й степени
8	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	
9	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	Урок ознакомления с новым материалом	определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят

10	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	Урок закрепления знаний	график функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по
11	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	1	Урок обобщения и систематизации знаний	графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков
12	Свойства корня n-ой степени	1	Урок освоения новых знаний	применяют определение корня n-й степени и его свойства, пользуются ими при решении задач
13	Свойства корня n-ой степени	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	
14	Свойства корня n-ой степени	1	Комбинированный урок	
15	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Урок ознакомления с новым материалом	выполняют преобразования выражений, содержащих радикалы;
16	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Урок закрепления знаний	решают уравнения, используя понятие корня n-й степени
17	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Урок обобщения и систематизации знаний	находят значения корня по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы
18	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	Урок обобщения и систематизации знаний	находят значения корня по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы
19	Контрольная работа №1 по теме "Степени и корни"	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о понятиях степень и корни, их свойствах
20	Обобщение понятия о показателе степени	1	Урок освоения новых знаний	применяют определение корня n-й степени и его свойства, пользуются

				ими при решении задач
21	Обобщение понятия о показателе степени	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	представляют степень с дробным показателем в виде корня
22	Обобщение понятия о показателе степени	1	Комбинированный урок	
23	Степенные функции, их свойства и графики	1	Урок ознакомления с новым материалом	определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график степенной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения
24	Степенные функции, их свойства и графики	1	Урок овладения новыми знаниями, умениями и навыками	
25	Степенные функции, их свойства и графики	1	Комбинированный урок	
26	Степенные функции, их свойства и графики	1	Урок обобщения и систематизации знаний	
	Глава 7. Показательная и логарифмическая функции			
27	Показательная функция, ее свойства и график	1	Урок освоения новых знаний	определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции,
28	Показательная функция, ее свойства и график	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	
29	Показательная функция, ее свойства и график	1	Урок закрепления знаний	находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков

30	Показательные уравнения и неравенства	1	Урок ознакомления с новым материалом	решают показательные уравнения и неравенства, их системы;
31	Показательные уравнения и неравенства	1	Урок овладения новыми знаниями, умениями, навыками	используют для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод
32	Показательные уравнения и неравенства	1	Урок закрепления знаний	изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают
33	Показательные уравнения и неравенства	1	Урок обобщения и систематизации знаний	показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов.
34	Контрольная работа №2 по теме "Показательная функция"	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств
35	Анализ контрольной работы. Решение задач	1	Урок коррекции знаний	
36	Понятие логарифма	1	Урок освоения новых знаний	вычисляют логарифмы чисел по определению и выполняют
37	Понятие логарифма	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	преобразования логарифмических выражений
38	Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график	1	Урок ознакомления с новым материалом	определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят
39	Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график	1	Комбинированный урок	график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции,
40	Функция $y = \log_a x$, ее свойства и	1	Урок обобщения и систематизации	находят по графику функции наибольшие и наименьшие

	график		знаний	значения, используют правила преобразования графиков
41	Свойства логарифмов	1	Урок освоения новых знаний	выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы;
42	Свойства логарифмов	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	находят значения логарифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных
43	Свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	выражений, включающих логарифмы
44	Свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	выражений, включающих логарифмы
45	Свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	выражений, включающих логарифмы
46	Свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	выражений, включающих логарифмы
47	Свойства логарифмов	1	Комбинированный урок	выражений, включающих логарифмы
48	Логарифмические уравнения	1	Урок овладения новыми знаниями, умениями, навыками	уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества
49	Логарифмические уравнения	1	Комбинированный урок	решений уравнений и их систем, используют свойства функций
50	Логарифмические уравнения	1	Урок обобщения и систематизации знаний	(монотонность, знакопостоянство)
51				

52	Логарифмические уравнения	1	Урок овладения новыми знаниями, умениями, навыками	уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества	
53	Логарифмические уравнения	1	Комбинированный урок		решений уравнений и их систем, используют свойства функций
54	Логарифмические уравнения	1	Урок обобщения и систематизации знаний		
55	Контрольная работа №3 по теме "Логарифмическая функция"	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о логарифмической функции, ее свойствах и графике, о решении логарифмических уравнений	
56	Логарифмические неравенства	1	Урок освоения новых знаний	решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных	
57	Логарифмические неравенства	1	Урок закрепления знаний		используют для приближенного решения неравенств графический метод
58	Логарифмические неравенства	1	Урок закрепления знаний	используют для приближенного решения неравенств графический метод	
59	Логарифмические неравенства	1	Урок закрепления знаний	используют для приближенного решения неравенств графический метод	
60	Логарифмические неравенства	1	Урок закрепления знаний	используют для приближенного решения неравенств графический метод	
61	Логарифмические неравенства	1	Урок закрепления знаний	используют для приближенного решения неравенств графический метод	
62	Переход к новому основанию логарифма	1	Урок ознакомления с новым материалом	используя формулы, осуществляют переход к новому основанию,	

63	Переход к новому основанию логарифма	1	Урок закрепления знаний	выполняют преобразования выражений
64	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок освоения новых знаний	вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
65	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
66	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
67	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
68	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
69	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления
70	Контрольная работа №4 по теме "Показательная и логарифмическая функции"	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о показательной и логарифмической функциях, их свойствах и графиках, дифференцировании, о решении логарифмических неравенств
	Глава 8. Первообразная и интеграл			
70	Первообразная	1	Урок ознакомления с	находят первообразные для суммы

			новым материалом	функций и произведения функции на число
71	Первообразная	1	Комбинированный урок	используя справочные материалы; вычисляют неопределенные интегралы;
72	Определенный интеграл	1	Урок освоения новых знаний	применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций; функции и касательной к нему в данной точке
73	Определенный интеграл	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	
74	Определенный интеграл	1	Урок обобщения и систематизации знаний	
75	Определенный интеграл	1	Урок обобщения и систематизации знаний	применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций;
76	Определенный интеграл	1	Урок обобщения и систематизации знаний	
77	Определенный интеграл	1	Урок обобщения и систематизации знаний	
78	Определенный интеграл	1	Урок обобщения и систематизации знаний	вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций;
79	Контрольная работа №5 по теме "Первообразная и интеграл"	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о первообразной, определенном и неопределенном интеграле, показывают умение решения прикладных задач

	Глава 9. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей			
80	Статистическая обработка данных	1	Урок ознакомления с новым материалом	используют основные понятия статистики, правило сложения
81	Простейшие вероятностные задачи	1	Урок освоения новых знаний	используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют факториалы, перестановки, сочетания, размещения
82	Простейшие вероятностные задачи	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	
83	Сочетания и размещения	1	Урок ознакомления с новым материалом Комбинированный урок	используют основные понятия комбинаторики
84	Промежуточный тест	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания
85	Формула бинома Ньютона	1	Урок освоения новых знаний	используют формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных
86	Случайные события и их вероятности	1	Урок ознакомления с новым материалом	обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей,
87	Случайные события и их вероятности	1	Урок систематизации знаний	рассматривают понятие геометрической вероятности
88	Контрольная работа №6 по теме " Статистика, комбинаторика и теория вероятностей "	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания статистики, комбинаторики и теории вероятностей
	Глава 10. Уравнения и неравенства.			

	<i>Системы уравнений и неравенств</i>			
89	Равносильность уравнений	1	Урок освоения новых знаний	производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения;
90	Равносильность уравнений	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	доказывают равносильность уравнений на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного
91	Общие методы решения уравнений	1	Урок ознакомления с новым материалом	предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени $n > 2$, решают рациональные
92	Общие методы решения уравнений	1	Комбинированный урок	уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой
93	Общие методы решения уравнений	1	Урок обобщения и систематизации знаний	переменной; решают рациональные уравнения, содержащие модуль, применяют схему Горнера для деления многочлена на двучлен.
94	Решение неравенств с одной переменной	1	Урок освоения новых знаний	производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств;
95	Решение неравенств с одной переменной	1	Урок закрепления знаний	доказывают равносильность учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству
96	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	Урок ознакомления с новым материалом	решают уравнения с целочисленными переменными и
97	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1	Урок формирования и применения знаний умений и навыков	графически решают неравенства с двумя переменными
98	Уравнения и неравенства с двумя	1	Урок систематизации	

	переменными		знаний	
99	Системы уравнений	1	Урок освоения новых знаний	решают системы двух уравнений с двумя неизвестными методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными
100	Системы уравнений	1	Комбинированный урок	решают системы двух уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными
101	Системы уравнений	1	Урок систематизации знаний	решают системы двух уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными
102	Уравнения и неравенства с параметрами	1	Урок ознакомления с новым материалом	составляют план исследования уравнения в зависимости от значений параметра;
103	Уравнения и неравенства с параметрами	1	Урок овладения новыми знаниями, умениями, навыками	осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами
104	Уравнения и неравенства с параметрами	1	Урок закрепления знаний	Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение
105	Уравнения и неравенства с параметрами	1	Урок обобщения и систематизации знаний	имеет два корня, один корень, не имеет корней.
106	Контрольная работа №7 по теме " Уравнения и неравенства "	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания о различных методах решения уравнений и
107	Контрольная работа №7 по теме " Уравнения и неравенства "	1	Урок контроля знаний	неравенств; о разных способах доказательств неравенств.
108	Анализ контрольной работы. Решение задач	1	Урок коррекции знаний	

109	Решение задач	1	Урок коррекции знаний	
	Рефлексивная фаза (итоговое повторение, демонстрация личных достижений)			
	<i>Повторение</i>			
110	Решение задач на повторение Степени и корни	1	Урок обобщающего повторения	обобщают понятие о показателе степени; находят значения корня натуральной степени, по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих радикалы
111	Решение задач на повторение Степенные функции	1	Урок обобщающего повторения	строят графики степенных функций при различных значениях показателей; описывают по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций; исследуют степенную функцию на четность, ограниченность, монотонность; находят наименьшее и наибольшее значения функции, решают графически систему уравнений
112	Решение задач на повторение Показательные функция, уравнения, неравенства	1	Урок обобщающего повторения	решают показательные уравнения, неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов, изображают на координатной плоскости множество решений простейших уравнений, простейших неравенств и их систем
113	Решение задач на повторение Логарифмические функция,	1	Урок обобщающего повторения	решают логарифмические уравнения и системы уравнений;

	уравнения и неравенства			изображают множество решений на координатной плоскости, используют для приближенного решения уравнений графический метод; используют свойства функций (монотонность, знакопостоянство) при решении нестандартных задач
114	Решение задач на повторение Уравнения и неравенства	1	Урок обобщающего повторения	используют свойства равносильности при решении уравнений и неравенств; производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности
115	Решение задач на повторение Системы уравнений и неравенств	1	Урок обобщающего повторения	решают систему уравнений методом введения новых переменных; применяют различные способы при решении систем уравнений; решают уравнения и неравенства с параметрами
116	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Решение тестовых заданий с выбором ответа	1	Урок обобщающего повторения	выполняют тождественные преобразования логарифмических выражений и находят их значения; объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах
117	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Решение тестовых заданий с выбором ответа	1	Урок обобщающего повторения	решают уравнения, неравенства и системы уравнений, содержащие логарифмические, иррациональные и тригонометрические выражения; извлекают необходимую информацию из учебных текстов
118	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Решение	1	Урок обобщающего повторения	решают и проводят исследования решения системы, содержащей уравнения разного вида; решают

	тестовых заданий с выбором ответа			текстовые задачи на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной
119	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом	1	Урок обобщающего повторения	используют несколько приемов при решении уравнений; решают уравнения с использованием равносильности уравнений; используют график функции при решении неравенств (графический метод)
120	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Решение качественных тестовых заданий с числовым ответом	1	Урок обобщающего повторения	исследуют свойства сложной функции; используют свойство периодичности функции для решения задач; читают свойства функции по графику и распознавают графики элементарных функций
121	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Проблемные тестовые задания с полным ответом	1	Урок обобщающего повторения	применяют общие приемы решения уравнений; решают комбинированные уравнения и неравенства
122	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Проблемные тестовые задания с полным ответом	1	Урок обобщающего повторения	решают параметрические задачи на оптимизацию
123	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Проблемные тестовые задания с полным ответом	1	Урок обобщающего повторения	используют график функции при решении неравенств с параметром (графический метод)
124	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ Проблемные тестовые задания с полным ответом	1	Урок обобщающего повторения	приводят примеры, подбирают аргументы, формулируют выводы

125	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
126	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
127	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
128	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
129	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
130	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
131	Решение задач на повторение Решение заданий ЕГЭ	1	Урок обобщающего повторения	расширяют и обобщают знания
132	Итоговая контрольная работа	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания по предмету
133	Итоговая контрольная работа	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания по предмету
134	Итоговая контрольная работа	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания по предмету
135	Итоговая контрольная работа	1	Урок контроля знаний	Демонстрируют знания по предмету
136	Решение задач	1	Урок коррекции знаний	

	Итого часов	136		
--	--------------------	-----	--	--

Контрольно-измерительные материалы

Контрольная работа № 1	Вариант 1
-------------------------------	------------------

1°. Вычислите: а) $\sqrt[5]{-100000}$ б) $\sqrt[4]{1296}$ в) $-\sqrt[6]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{31}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt[6]{666}$

3°. Постройте график функции: а) $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$; б) $y = -\sqrt[6]{x+1} - 2$

4. Вычислите: $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$

5. Найдите значение выражения $\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[8]{2401}$ при $b = \sqrt{7} - 3$

6. Решите уравнение: $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$

Контрольная работа № 1	Вариант 2
-------------------------------	------------------

1°. Вычислите: а) $\sqrt[3]{-4096}$ б) $\sqrt[6]{0,000064}$ в) $\sqrt[4]{0,0625} + \sqrt[7]{-128}$

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[4]{2}$; $\sqrt[3]{3}$; $\sqrt[6]{11}$

3°. Постройте график функции: а) $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$; б) $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$

4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt{15}\sqrt{27}$

5. Найдите значение выражения $\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[6]{676}$ при $a = \sqrt[3]{26} - 3$

6. Решите уравнение: $\sqrt[9]{x+2} = -x - 4$

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1°. Вычислите:

а) 5^{-3} ; б) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$; в) $32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(3 - 2^{\frac{1}{3}}\right)\left(9 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}}\right)$;

2°. Постройте график функции:

а) $y = 3^{x-1}$ б) $y = x^{\frac{1}{3}} - 3$

3°. Решите уравнение:

а) $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ б) $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$

4°. Решить неравенство:

$$\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$$

5°. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - x^{-2}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{54}{3}x^{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[1; 16]$.

7. Дана функция $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^x, & \text{если } x \geq 0 \\ \sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

- а) вычислите $f(-1)$; $f(3)$;
 б) постройте график функции;
 в) найдите область значений функции;
 г) выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня;

Контрольная работа № 2	Вариант 2
-------------------------------	------------------

1°. Вычислите:

а) 3^{-4} ; б) $\left(\frac{4}{7}\right)^{-1}$; в) $27^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$; г) $\left(1 + 5^{\frac{2}{3}}\right)\left(1 - 5^{\frac{2}{3}} + 5^{\frac{4}{3}}\right)$;

2°. Постройте график функции:

а) $y = (x+1)^{\frac{1}{5}}$ б) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x + 1$

3°. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2} \cdot 2^{3x} = \frac{1}{2}$ б) $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0$

4°. Решить неравенство:

$$\left(\frac{1}{25}\right)^{16-x} < \left(\frac{1}{5}\right)^{x^2+2x}$$

5°. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \frac{7}{5}x^{\frac{5}{7}} + x^{-3}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[0; 8]$.

7. Дана функция $y = f(x)$, где

$$f(x) = \begin{cases} 3^x - 2, & \text{если } x \leq 0 \\ -\sqrt[3]{x+1}, & \text{если } x > 0 \end{cases}$$

- а) вычислите $f(-2)$; $f(7)$;
 б) постройте график функции;
 в) найдите область значений функции;
 г) выясните, при каких значениях параметра a уравнение $f(x) = a$ имеет два корня;

Контрольная работа № 3	Вариант 1
-------------------------------	------------------

1⁰. Вычислите:

а) $\log_8(64\sqrt[4]{2})$ б) $25^{1-\log_5 10}$

2⁰. Постройте график функции:

а) $y = 2 + \log_{\frac{1}{2}} x$; б) $y = \log_2 x^3$;

3⁰. Решите уравнение:

а) $\log_5(x+3) = 2 - \log_5(2x+1)$; б) $\log_3^2 x - 2\log_3(3x) - 1 = 0$

4. Решите неравенство:

$$\log_3 x \leq 11 - x$$

5. Решите уравнение:

$$100^{\lg^2 x} - 8x^{\lg x} = 20$$

Контрольная работа № 3	Вариант 2
-------------------------------	------------------

1⁰. Вычислите:

а) $\log_2(32\sqrt[3]{16})$ б) $36^{1-\log_6 2}$

2⁰. Постройте график функции:

а) $y = \log_{\frac{1}{3}}(x-3)$; б) $y = \log_3 x^5$;

3⁰. Решите уравнение:

а) $\log_3(2x-5) + \log_3(2x-3) = 1$; б) $\lg^2 x + 4\lg(10x) = 1$

4. Решите неравенство:

$$\log_{\frac{1}{5}} x \geq x - 6$$

5. Решите уравнение:

$$x^{\log_3 x^2} - 3x^{\log_3^2 x} = 6$$

Контрольная работа № 4

Вариант 1

1°. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{2}}(x+3) > -2$

2°. Исследуйте функцию $y = e^x(2x+3)$ на монотонность и экстремумы.

3°. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \ln(ex)$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$

4. Решите уравнение:

$$\log_5 x^2 + \log_x 5 + 3 = 0$$

5. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{9}\right)^{-y} = 3^{2x-5} \\ \log_2(3y+8x-3) = \log_2 \lg 10000 + \log_{32} x^5 \end{cases}$$

Контрольная работа № 4

Вариант 2

1°. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{3}}(x+5) \geq -1$

2°. Исследуйте функцию $y = e^x(3x-2)$ на монотонность и экстремумы.

3°. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = \ln(2x-5)$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$

4. Решите уравнение:

$$\log_x 2 - 1 = 4 \log_2 \sqrt{x}$$

5. Решите систему уравнений

{

$$\left(\frac{1}{25}\right)^{-y} = 5^{x+1}$$

$$\log_3(4y + 6x - 12) = \lg \log_{10} 24 + \log_{27} x^3$$

Контрольная работа № 5**Вариант 1**

1°. Докажите, что $F(x) = 4x^9 + 2\sin 2x - \frac{1}{x} - 5$ является первообразной для $f(x) = 36x^8 + 4\cos 2x + \frac{1}{x^2}$

2°. Вычислите интеграл:

$$\text{а) } \int_1^2 4x^3 dx; \quad \text{б) } \int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx$$

3°. Найдите ту первообразную функции $y = 4\cos 2x - 3\sin x$, график которой проходит через точку $A(-\pi; 0)$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 4x + 5, \quad y = x + 1.$$

5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции

$y = (x^3 - 9x) \sqrt{x - 2}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Контрольная работа № 5**Вариант 2**

1°. Докажите, что $F(x) = -3x^8 + 2\operatorname{tg} x - \sqrt{-x} + \ln x - 7$ является первообразной для $f(x) = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}$

2°. Вычислите интеграл:

$$\text{а) } \int_1^3 6x^2 dx; \quad \text{б) } \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx$$

3°. Найдите ту первообразную функции $y = -2\cos x + 5\sin 2x$, график которой проходит через точку $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^2 + 3x + 4, \quad y = x + 1.$$

5. Известно, что функция $y = F(x)$ – первообразная для функции

$y = (x^3 - 16x) \sqrt{x - 3}$. Исследуйте функцию $y = F(x)$ на монотонность и экстремумы.

Контрольная работа № 6

Вариант 1

1⁰. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?

2⁰. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 0 при условии, что каждая цифра может содержать в записи числа лишь один раз?

3⁰. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$

4⁰. Напишите разложение степени бинома

$$\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$$

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?

6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Контрольная работа № 6

Вариант 2

1⁰. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал пяти различных цветов?

2⁰. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии, что цифры могут повторяться?

3⁰. Решите уравнение $A_x^3 - 6C_x^{x-2} = 0$

4⁰. Напишите разложение степени бинома

$$\left(3x^2 + \frac{1}{x}\right)^6$$

5. Из колоды в 36 карт вытаскивают три карты. Какова вероятность того, что все они тузы?

6. Сколько существует треугольников, у которых вершины являются вершинами данного выпуклого 10-угольника?

Контрольная работа № 7 2ч

Вариант 1

1°. Решите уравнение: а) $\sqrt{9-x^2} (2\cos x - 1) = 0$ б) $\lg^2 x + 4\lg\left(\frac{x}{10}\right) = 1$ в) $\sqrt{4x+12} + \sqrt{12-8x} = \sqrt{28-8x}$

2°. Решите неравенство:

а) $\frac{3^{x+1} + 2}{3^x - 3} \geq \log_3 \sqrt{3}$; б) $\log_{\frac{1}{2}}(3x - x^2) + \sqrt{3}^{\log_5 1} < 0$ в) $3 + x - |x - 1| > 1$

3°. Решите уравнение в целых числах: $12x - 5y = 4$

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{x+3y}{x-3y} - 4\frac{x-3y}{x+3y} = 3 \\ 34y^2 - x^2 = 9 \end{cases}$$

5. Решите уравнение: $\log_2(x^2 + 2) = \cos \pi x$

Контрольная работа № 7 2ч

Вариант 2

1°. Решите уравнение: а) $\sqrt{4-x^2} (2\sin x - \sqrt{3}) = 0$ б) $\log_2^2 x + 4\log_2\left(\frac{2}{x}\right) = 3$ в) $\sqrt{1,25-x} - \sqrt{1,25+x} = \sqrt{0,5-0,5x}$

2°. Решите неравенство:

а) $\frac{2^{x+2} + 2}{2^x + 1} \leq 3\log_5 \sqrt[3]{5}$; б) $\log_{\frac{1}{4}}(5x - x^2) + \sqrt{5}^{\log_3 1} < 0$ в) $2 + x - |2x + 1| < -3$

3°. Решите уравнение в целых числах: $5x - 3y = 11$

4. Решите систему уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{y+x}{y-x} + 5 \frac{y-x}{y+x} = 6 \\ y^2 + x^2 = 13 \end{array} \right.$$

5. Решите уравнение: $\sin(1,5\pi x) = x^2 + 2x + 2$