

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ школа № 583 Приморского района Санкт-Петербурга)
197373, Санкт-Петербург, пр. Авиаконструкторов, дом 14, лит. А
тел./факс 395-26-52, тел 307-12-16

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА

Педагогическим Советом
ГБОУ школы № 583 Приморского района
Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 Протокол № 16

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора
ГБОУ школы № 583
Приморского района Санкт-Петербурга
от 28.05.2024 г. № 537 -д
_____/А.В. Чередниченко/
подпись Ф.И.О.

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета родителей
от 28.05.2024 года
протокол № 6

ПРИНЯТ

с учётом мнения Совета обучающихся
от 28.05.2024 года
протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4160987)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

**для учащихся 11б класса
учителя Киселкиной Ю.И.
на 2024-2025 учебный год**

**Санкт-Петербург
2024 г.**

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 в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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.

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 **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

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические 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	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя	
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя	
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя	
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя	
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя	
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя	
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			2 неделя	

8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			2 неделя	
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя	
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя	
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя	
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя	
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			4 неделя	
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			4 неделя	
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			4 неделя	
16	Применение производной для определения скорости и ускорения	1			4 неделя	

	процесса, заданного формулой или графиком					
17	Композиция функций	1			5 неделя	
18	Композиция функций	1			5 неделя	
19	Композиция функций	1			5 неделя	
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			5 неделя	
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			6 неделя	
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		6 неделя	
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			6 неделя	
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			6 неделя	
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			7 неделя	
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			7 неделя	
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			7 неделя	
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			7 неделя	
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			8 неделя	

30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			8 неделя	
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			8 неделя	
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			8 неделя	
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			9 неделя	
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		9 неделя	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			9 неделя	
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			9 неделя	
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			10 неделя	
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			10 неделя	
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			10 неделя	
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			10 неделя	
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			11 неделя	

42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			11 неделя	
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			11 неделя	
44	Решение тригонометрических неравенств	1			11 неделя	
45	Решение тригонометрических неравенств	1			12 неделя	
46	Решение тригонометрических неравенств	1			12 неделя	
47	Решение тригонометрических неравенств	1			12 неделя	
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		12 неделя	
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			13 неделя	
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			13 неделя	
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			13 неделя	
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			13 неделя	
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			14 неделя	

54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			14 неделя	
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			14 неделя	
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			14 неделя	
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15 неделя	
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15 неделя	
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15 неделя	
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15 неделя	
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			16 неделя	
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			16 неделя	
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			16 неделя	
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			16 неделя	
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			17 неделя	
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			17 неделя	
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			17 неделя	

68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			17 неделя	
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			18 неделя	
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			18 неделя	
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			18 неделя	
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		18 неделя	
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			19 неделя	
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			19 неделя	
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			19 неделя	
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			19 неделя	
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			20 неделя	

78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			20 неделя	
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			20 неделя	
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			20 неделя	
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			21 неделя	
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		21 неделя	
83	Натуральные и целые числа	1			21 неделя	
84	Натуральные и целые числа	1			21 неделя	
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			22 неделя	
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			22 неделя	
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			22 неделя	
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			22 неделя	
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			23 неделя	
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			23 неделя	
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			23 неделя	

92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		23 неделя	
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			24 неделя	
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			24 неделя	
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			24 неделя	
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			24 неделя	
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			25 неделя	
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			25 неделя	
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			25 неделя	
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			25 неделя	
101	Применение систем к решению математических задач и задач из	1			26 неделя	

	различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			26 неделя	
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			26 неделя	
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		26 неделя	
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			27 неделя	
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			27 неделя	
107	Рациональные системы с параметрами	1			27 неделя	
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			27 неделя	
109	Иррациональные системы с параметрами	1			28 неделя	
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			28 неделя	

111	Показательные системы с параметрами	1			28 неделя	
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			28 неделя	
113	Логарифмические системы с параметрами	1			29 неделя	
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			29 неделя	
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			29 неделя	
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			29 неделя	
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			30 неделя	
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			30 неделя	
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			30 неделя	
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		30 неделя	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			31 неделя	

122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			31 неделя	
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			31 неделя	
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			31 неделя	
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			32 неделя	
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			32 неделя	
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			32 неделя	
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			32 неделя	
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			33 неделя	
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			33 неделя	
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			33 неделя	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			33 неделя	

133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			34 неделя	
134	Итоговая контрольная работа	1	1		34 неделя	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		34 неделя	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			34 неделя	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

Приложение 1. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контрольная работа №1 Исследование функции с помощью производной

Вариант № 1

1. Найти промежутки возрастания и убывания функции и точки экстремума
 $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x$.
2. Чему равно наибольшее и наименьшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 2$ на промежутке $[0;4]$
3. Исследовать с помощью производной функцию и постройте график

а) $f(x) = 2 - 3x^2 - x^3$; б) $f(x) = \frac{4x^2 + 1}{x}$

Контрольная работа №2 Первообразная и интеграл

I вариант

1. Найти первообразную в общем виде

а) $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

б) $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

в) $f(x) = 5 \sin \frac{x}{c} + \cos 2x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

а) $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$; А(-1;1)

б) $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$; А(-1;4)

в) $f(x) = \sin 2x$; А($\frac{\pi}{4}$;-2)

3. Вычислить интеграл

а) $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

б) $\int_1^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

в) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$

Контрольная работа №3 Графики тригонометрических функций, тригонометрические неравенства

Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = \sin x \text{ на отрезке } \left[\frac{\pi}{6}, \frac{7\pi}{6} \right].$$

2. Упростите выражения:

а) $\cos^2(\pi + t) + \cos^2(\pi - t)$;

б)
$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - t\right) \operatorname{tg}(-t)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}.$$

3. Решите уравнение

$$\cos(2\pi - t) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = 1.$$

4. Постройте график функции

$$y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 2.$$

5. Постройте график функции

$$y = -2\sin 3x.$$

6. Решить неравенство

$$4\cos^2 x - 8\cos x + 3 < 0$$

Контрольная работа № 4 Иррациональные , показательные и логарифмические неравенства

Вариант 1

1. Решить неравенство

$$\sqrt{1-x^2} + 1 < \sqrt{3-x^2}$$
$$\frac{x^2 - 13x + 40}{\sqrt{19x - x^2 - 78}} \leq 0.$$

2. Решить неравенство

$$2 \cdot 16^x + 5 \cdot 2^{2x} - 3 > 0$$

$$\left(\frac{1}{9}\right)^{x-\frac{x^2}{2}} \geq 3^{|3x-12|+2x}$$

3. Решить неравенство

$$\log_2(x^2 - x) < 1.$$

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

Контрольная работа № 5 Комплексные числа

Вариант 1

1. Даны комплексные числа : $Z_1=2+i$ $Z_2=3i+1$ $Z_3=-2-i$

Вычислите: Z_1+Z_2

Z_2-Z_3

Z_1+Z_3

Z_1*Z_2

Z_3*Z_2

2 Вычислите

$(3+i)(3-i)-(6+2i)+7$

3 Найти частное комплексных чисел $1/i$ $1/(1-i)$ $(3+i)/(i-2)$

4 Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме

-4 ; i ; $1-i$; $-3+i$

5. Найти координаты точки М, изображающей комплексное число

$Z=(2-3i)/(2i+1)-i+(6i-4)/(i+2)$

6 Решите уравнение в комплексных числах

$$X^2-8x+17=0$$

$$X^2+ix+20=0$$

Контрольная работа №6 Натуральные и целые числа

Вариант 1

Даны числа A и B . Из них можно сделать числа $A + 2$ и $B - 1$ или $B + 2$ и $A - 1$, только если следующая пара этих чисел будет натуральной. Известно, что $A = 7, B = 11$.

- Можно ли за 20 ходов создать пару, где одно из чисел равно 50?
- За сколько ходов можно сделать пару, где сумма чисел будет равна 600?
- Какое наибольшее число ходов можно сделать, чтобы оба числа не превышали 50?

Контрольная работа №7 Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств

Вариант 1

Решите системы неравенств

$$\begin{cases} \log_{\log_x 2x}(9x - 4) \geq 0, \\ 6^x - 4 \cdot 3^x - 2^x + 4 \leq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{x-1} + \frac{2}{x-2} - \frac{6}{x-3} \geq 0 \\ \sqrt{x^2 + 34} \geq 6. \end{cases}$$

Контрольная работа №8 Параметрические уравнения и неравенства

- Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих уравнению:
 - $x - y + 2 = 0$ [$x + y - 3 = 0$];
 - $(x + 4)^2 + (y - 1)^2 = 9$ [$(x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 16$].
- Найти множество точек координатной плоскости, удовлетворяющих неравенству:
 - $2x + y - 1 \leq 0$ [$x - 2y + 3 \geq 0$];
 - $x^2 + (y - 2)^2 < 4$ [$(x + 3)^2 + y^2 > 1$].
- Изобразить на координатной плоскости множество точек, координаты которых удовлетворяют системе неравенств:

$$\begin{cases} 2x - y + 4 \geq 0, \\ 5y - 2x - 4 \geq 0, \\ y + 2x - 8 \leq 0 \end{cases} \quad \left[\begin{cases} 2y + 3x \geq 0, \\ 3y - x - 11 \leq 0, \\ 4x - y - 11 \leq 0 \end{cases} \right].$$

Контрольная работа №9 Итоговая

I вариант

ЧАСТЬ I

К каждому из заданий А1—А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

- А1. Найдите значение выражения $64^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$.
1) $2\sqrt{2} - 2$; 2) $2\sqrt{2} - 4$; 3) 12; 4) 0.
- А2. Упростите выражение $\left(a^{\frac{1}{4}}\right)^5 : \sqrt[6]{a}$.
1) $a^{\frac{13}{12}}$; 2) $a^{\frac{17}{12}}$; 3) $a^{\frac{5}{24}}$; 4) $a^{\frac{15}{2}}$.
- А3. Упростите выражение $5^{\log_{25}(\sqrt{3}-3)^2} + 2^{\log_4(\sqrt{3}+3)^2}$.
1) $\sqrt{3}$; 2) $2\sqrt{3}$; 3) 3; 4) 6.
- А4. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} = 8^{-5}$.
1) $(-4; 0)$; 2) $(4; 7)$; 3) $(-2; 1)$; 4) $(0; 6)$.
- А5. Определите, какому из указанных промежутков принадлежит корень уравнения $\log_2(x-5) = 3$.
1) $(6; 10)$; 2) $[10; 13)$; 3) $[13; 14)$; 4) $[14; 16)$.
- А6. Решите неравенство $9 \cdot 3^{x+1} > \frac{1}{3}$.
1) $(-4; +\infty)$; 2) $(-\infty; -4)$; 3) $(-\infty; 1,5)$; 4) $(1,5; +\infty)$.
- А7. Упростите выражение $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin^2(\alpha + \pi)$.
1) $2\cos^2\alpha$; 2) $-2\cos 2\alpha$; 3) 1; 4) 0.
- А8. Решите неравенство $\log_2(x+5) \leq 3$.
1) $(-\infty; 3]$; 2) $(-5; 3]$; 3) $(-10; -2]$; 4) $[3; +\infty)$.
- А9. Решите уравнение $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$.
1) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$; 2) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$;
3) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$; 4) $\frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$.
- А10. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x-4}{x+1}}$.
1) $(-\infty; -1) \cup [4; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$;
3) $[4; +\infty)$; 4) $(-1; 4]$.
- А11. Найдите производную функции $f(x) = 5x^3 - \operatorname{tg} x + 1$.
1) $15x^2 - \frac{1}{\sin^2 x}$; 2) $15x^2 + \frac{1}{\sin^2 x}$;
3) $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x}$; 4) $15x^2 - \frac{1}{\cos^2 x} + 1$.

A12. Пользуясь графиком функции $y=f(x)$, к которому в точке с абсциссой x_0 проведена касательная (рис. 64), найдите $f'(x_0)$.

- 1) $f'(x_0) = 6$;
- 2) $f'(x_0) = -2$;
- 3) $f'(x_0) = -3$;
- 4) $f'(x_0) = 2$.

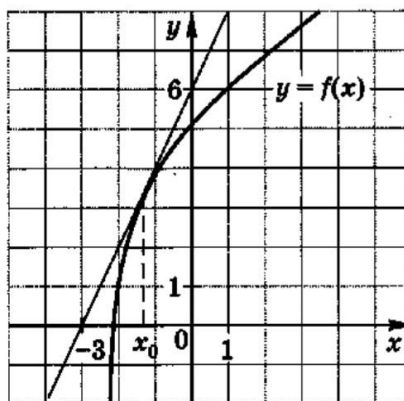


Рис. 64

A13. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2+2x+4$ и $y=4-2x$.

- 1) $11\frac{1}{3}$;
- 2) $10\frac{1}{3}$;
- 3) $10\frac{2}{3}$;
- 4) $11\frac{2}{3}$.

ЧАСТЬ II

К каждому из заданий **B1—B7** укажите полученный вами ответ (только число).

B1. Вычислите $5 \sin\left(\arctg \frac{3}{4}\right)$.

B2. Найдите точку локального максимума функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 4$.

B3. Вычислите $(\sqrt[6]{6} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{12}(\sqrt[6]{6} + \sqrt[6]{2})$.

B4. Найдите значение выражения

$$\frac{\sin 55^\circ \cos 5^\circ + \sin 5^\circ \cos 55^\circ}{\cos 65^\circ \cos 5^\circ + \sin 65^\circ \sin 5^\circ} \cdot \sqrt{3}.$$

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб для общеобразоват. учреждений: базовый уровень / Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева и др. - 18-е изд. - М.: Просвещение, 2012 - 464 с

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Шабунин М.И. Математика: пособие для поступающих в ВУЗы/ М.И.Шабунин.-7-е издание, испр и доп (эл) – М.:Лаборатория знаний,2016.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru>,
<https://edu.skysmart.ru/>
<https://nsportal.ru/>,
<https://infourok.ru/>,

