

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №8»

Рассмотрено на заседании  
методического объединения  
Протокол № 1 от 27.08.2024г.

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1 от 28.08.2024г.

Утверждено  
Директор МБОУ «Гимназии № 8»  
\_\_\_\_\_ Дюкин А.Г.  
Приказ № 260 от 30.08.2024г.

### **Рабочая программа**

по предмету «Алгебра и начала математического анализа» (базовый уровень)

10-11 класс

2023 -2025 учебные годы

Составитель: учитель Мышкина Л. В.

2024 г.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа по предмету «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 год № 273 - ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст.2, п.9);
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413, редакция с изменениями № 732 от 12.08.2022, с изменениями от 27.12.2023 (Приказ Минпросвещения №1028);
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371, зарегистрирован 12.07.2023 №74228) с изменениями от 01.02.2024 (приказ Минпросвещения №62), с изменениями от 19.03.2024 (приказ Минпросвещения №171);
- Федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2024-2025 учебный год;
- Годового календарного учебного графика МБОУ «Гимназия №8» на 2024-2025 учебный год;
- Положения о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в МБОУ «Гимназия №8»;
- Основной образовательной программы СОО МБОУ «Гимназия №8».

Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности.

В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых,

рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, 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 целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения

моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 3 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 204 часа.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Примеры тригонометрических неравенств

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

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

### **Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

### **Начала математического анализа**

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием

глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

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

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		
2	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	15	1		
4	Производная. Применение производной	31	2		
5	Последовательности и прогрессии	10			
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>102</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

**11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			
2	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	10	1		
3	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	16	1		
4	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства Производная. Применение производной	25	1		
5	Интеграл и его применения	9			
6	Системы уравнений	12	1		
7	Натуральные и целые числа	6			
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1			01.09	
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			04.09	
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			06.09	
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			08.09	
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			11.09	
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			13.09	
7	Арифметические операции с действительными числами	1			15.09	
8	Приближённые вычисления, правила	1			18.09	

	округления, прикидка и оценка результата вычислений					
9	Тождества и тождественные преобразования	1			20.09	
10	Уравнение, корень уравнения	1			22.09	
11	Неравенство, решение неравенства	1			25.09	
12	Метод интервалов	1			27.09	
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			29.09	
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		02.10	
15	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			04.10	
16	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			06.10	
17	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			09.10	
18	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			11.10	
19	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			13.10	
20	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			16.10	
21	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			18.10	

22	Контрольная работа по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс»	1	1		20.10	
23	Основные тригонометрические формулы	1			23.10	
24	Основные тригонометрические формулы	1			25.10	
25	Преобразование тригонометрических выражений	1			27.10	
26	Преобразование тригонометрических выражений	1				
27	Преобразование тригонометрических выражений	1				
28	Преобразование тригонометрических выражений	1				
29	Преобразование тригонометрических выражений	1				
30	Решение тригонометрических уравнений	1				
31	Решение тригонометрических уравнений	1				
32	Решение тригонометрических уравнений	1				
33	Решение тригонометрических уравнений	1				
34	Решение тригонометрических уравнений	1				
35	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"Решение тригонометрических уравнений	1	1		29.11	
36	Решение тригонометрических уравнений	1				
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
38	Тригонометрические функции, их	1				

	свойства и графики					
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
40	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
41	Примеры тригонометрических неравенств	1				
42	Примеры тригонометрических неравенств	1				
43	Тригонометрические неравенства	1				
44	Тригонометрические неравенства	1				
45	Контрольная работа по теме "Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1		22.12	
46	Непрерывные функции	1				
47	Метод интервалов для решения неравенств	1				
48	Метод интервалов для решения неравенств	1				
49	Метод интервалов для решения неравенств	1				
50	Производная функции	1				
51	Производная функции	1				
52	Геометрический и физический смысл производной	1				
53	Геометрический и физический смысл	1				

	производной					
54	Геометрический и физический смысл производной	1				
55	Геометрический и физический смысл производной	1				
56	Производные элементарных функций	1				
57	Производные элементарных функций	1				
58	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
59	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
60	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
61	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
61	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
62	Контрольная работа по теме "Производная. "	1	1		09.02	
62	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
63	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
64	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				

65	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
66	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
67	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
67	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
68	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
69	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
70	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
71	Контрольная работа по теме "Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции"	1	1		01.03	
72	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или	1				

	графиком					
73	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
74	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
75	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
76	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
77	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или	1				

	графиком					
78	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
79	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
80	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
81	Контрольная работа по теме "Применение производной"				22.03	
82	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				
83	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
84	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии	1				

	для решения реальных задач прикладного характера					
85	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
86	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				
87	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				
88	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				
89	Формула сложных процентов	1				
90	Формула сложных процентов	1				
91	Контрольная работа по теме «Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии»	1	1		24.04	
92-100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	9				
101	Итоговая контрольная работа	1	1			
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	6	0	
-------------------------------------	-----	---	---	--

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образователь ные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				
2	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянств а	1				
3	Чётные и нечётные функции	1				
4	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				
5	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				

6	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				
7	Арифметический корень натуральной степени	1				
8	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
9	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				
10	Действия с арифметическим и корнями $n$ -ой степени	1				
11	Действия с арифметическим и корнями $n$ -ой степени	1				
12	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
13	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
14	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				
15	Свойства и	1				

	график корня $n$ -ой степени					
16	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1			
17	Степень с рациональным показателем	1				
18	Свойства степени	1				
19	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
20	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
21	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
22	Показательные уравнения и неравенства	1				
23	Показательные уравнения и неравенства	1				
24	Показательные уравнения и неравенства	1				
25	Показательные уравнения и неравенства	1				

26	Показательные уравнения и неравенства	1				
27	Показательные уравнения и неравенства	1				
28	Показательные уравнения и неравенства	1				
29	Показательная функция, её свойства и график	1				
30	Показательная функция, её свойства и график	1				
31	Показательная функция, её свойства и график	1				
32	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			
33	Логарифм числа	1				
34	Логарифм числа					
35	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
36	Десятичные и натуральные логарифмы					
37	Преобразование выражений,	1				

	содержащих логарифмы					
38	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
39	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
40	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
41	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
42	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
43	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
44	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
45	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
46	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
47	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
48	Логарифмические уравнения и неравенства	1				

49	Логарифмическое уравнения и неравенства	1				
50	Логарифмическое уравнения и неравенства	1				
51	Логарифмическое уравнения и неравенства					
52	Логарифмическое уравнения и неравенства					
53	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
54	Логарифмическая функция, её свойства и график					
55	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
56	Преобразование выражений, содержащих логарифмы					
57	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмическое уравнения и неравенства"	1	1			
58	Первообразная. Таблица первообразных	1				
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				
60	Интеграл,	1				

	геометрический и физический смысл интеграла					
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
67	Системы линейных уравнений	1				
68	Системы линейных уравнений	1				
69	Решение прикладных задач с помощью системы	1				

	линейных уравнений					
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических	1				

	х уравнений и неравенств					
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				

82	Признаки делимости целых чисел	1				
83	Признаки делимости целых чисел	1				
84	Признаки делимости целых чисел	1				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
91	Повторение, обобщение, систематизация	1				

	знаний. Неравенства					
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
99	Итоговая контрольная работа	1	1			

100	Итоговая контрольная работа	1	1			
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

**Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне основного общего образования.**

<b>Целевые ориентиры</b>
<b>Гражданское воспитание</b>
<p>Знающий и принимающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в полноте и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Понимающий сопричастность к прошлому, настоящему и будущему народа России, тысячелетней государственности на основе исторического просвещения, российского национального исторического наследия.</p> <p>Проявляющий уважение к государственным символам России, праздникам.</p> <p>Проявляющий готовность к выполнению обязанностей гражданина России, реализации своих гражданских прав и свобод, законных интересов других людей.</p> <p>Выражающий неприятие любой дискриминации граждан, проявлений экстремизма, терроризма, насилия.</p> <p>Принимающий участие в жизни класса, общеобразовательной организации, в том числе самоуправления, в социально значимой деятельности.</p>
<b>Патриотическое воспитание</b>
<p>Сознающий свою национальную, этническую принадлежность, любящий свой народ, его традиции и культуру.</p> <p>Проявляющий уважение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, к памятникам, традициям народов, проживающих в родной стране.</p> <p>Проявляющий интерес к познанию родного языка, истории и культуры своего края, своего народа.</p> <p>Знающий и уважающий достижения нашей Родины — России в науке, искусстве, спорте, технологиях, достижения, героев и защитников Отечества в прошлом и современности.</p> <p>Принимающий участие в мероприятиях патриотической направленности.</p>
<b>Духовно-нравственное воспитание</b>
<p>Знающий и уважающий духовно-нравственную культуру своего народа, ориентированный на духовно-нравственные нормы народов России, российского общества в ситуациях нравственного выбора (с учётом национальной принадлежности).</p> <p>Выражающий готовность оценивать своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с учётом российских духовно-нравственных ценностей и норм с учётом осознания последствий поступков.</p> <p>Выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих традиционным нравственным нормам и ценностям.</p> <p>Сознающий соотношение свободы и ответственности личности в условиях индивидуального и общественного взаимодействия, значение и ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, уважение к традициям народов, вероисповеданий.</p> <p>Проявляющий уважение к старшим, к российским традиционным семейным ценностям, институту брака, к роли женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей.</p>

Проявляющий интерес к чтению, к родному языку, русскому языку и литературе как части духовной культуры русского общества.

### **Эстетическое воспитание**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, народных традиций и культуры народов.

Проявляющий эмоционально-чувственную восприимчивость к разным видам искусства, традициям народов, понимание их влияния на поведение людей.

Сознающий роль художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на самовыражение в разных видах искусства, в художественном творчестве.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия**

Понимающий ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении здоровья, соблюдающий правила безопасности, безопасного поведения, в том числе в информационной среде.

Выражающий установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических норм, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность).

Проявляющий неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, игровых автоматов), понимание их последствий, вреда для физического и психического здоровья.

Умеющий осознавать физическое и эмоциональное состояние (свое и других людей), стремящийся к эмоциональному благополучию.

Способный адаптироваться к меняющимся социальным, информационным и природным условиям.

### **Трудовое воспитание**

Уважающий труд, результаты своего труда, труда других людей.

Проявляющий интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе к предметным знаниям.

Сознающий важность трудолюбия, обучения труду, накопления навыков трудовой деятельности и успешной профессиональной самореализации в российском обществе.

Участвующий в решении практических трудовых дел, задач (в семье, общеобразовательной организации, технологической и социальной направленности), способный инициировать, планировать и осуществлять деятельность.

Выражающий готовность к осознанному выбору и построению индивидуальной траектории образования с учётом личных и общественных интересов, потребностей.

### **Экологическое воспитание**

Понимающий значение и глобальный характер экологических проблем, путей их решения, значимость роли человека, общества.

Сознающий свою ответственность как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природы и социальной сред.

Выражающий активное неприятие действий, приносящих вред природе.

Ориентированный на применение знаний естественных и социальных наук для решения задач в области планирования своих поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Участвующий в практической деятельности экологической, природоохранной направленности.

### Ценности научного познания

Выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом индивидуальных достижений.

Ориентированный в деятельности на научные знания о природе и обществе, взаимосвязях человека и окружающей средой.

Развивающий навыки использования различных средств познания, накопления знаний о мире (язык, деятельность в информационной, цифровой среде).

Демонстрирующий навыки наблюдений, накопления фактов, осмысления опыта в естественнонаучном познании, исследовательской деятельности.

### Планирование мероприятий воспитательной работы по предмету.

месяц	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	каникулы
<b>Тема раздела</b>										
Числа и вычисления. Рациональные числа										
Алгебраические выражения		<b>ВСО Ш, школьный тур</b>								
Уравнения и неравенства			<b>ВСО Ш, муниципальный тур</b>							
Координаты								<b>Математически</b>		

и графи ки. Функц ии								й турни р		
Повто рение и обобщ ение										

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

**Вариант 1**

1. Задаёт ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

$$1) f(x) = \begin{cases} -x, & \text{если } -2 < x \leq 0, \\ \sqrt{x} - 1, & \text{если } x \geq 0; \end{cases}$$

$$2) f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } 0 \leq x < 2, \\ x + 1, & \text{если } x \geq 2? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

- а) найдите область определения функции;
- б) вычислите значения функции в точках 0, 1, 3, -1;
- в) постройте график функции;
- г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = -\frac{1}{x^5} + 4x^3$  на чётность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M\left(\frac{2\pi}{3}\right)$ ,  $N\left(\frac{\pi}{4}\right)$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $MN$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = [1; +\infty)$ .

---

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = 2 - x^2$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

### Вариант 2

1. Задаёт ли указанное правило функцию  $y = f(x)$ :

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

$$2) f(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x + 1, & \text{если } 2 \leq x < 4? \end{cases}$$

В случае положительного ответа:

а) найдите область определения функции;

б) вычислите значения функции в точках  $-4, -2, 0, 4$ ;

в) постройте график функции;

г) найдите промежутки монотонности функции.

2. Исследуйте функцию  $y = \sqrt{x - 3} + x^2$  на четность.

3. На числовой окружности взяты точки  $M\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ ,  $N\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ . Найдите все числа  $t$ , которым на данной окружности соответствуют точки, принадлежащие дуге  $MN$ . Сделайте чертеж.

4. Задайте аналитически и постройте график функции  $y = f(x)$ , у которой  $E(f) = (-\infty; -3]$ .

---

5. Найдите функцию, обратную функции  $y = x^2 + 7$ ,  $x \geq 0$ . Постройте на одном чертеже графики этих взаимно обратных функций.

---

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $\sin \frac{5\pi}{4}$ ;

б)  $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{6}$ ;

в)  $\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ ;

г)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4} \cos \frac{3\pi}{4} + \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6}\right) \sin \frac{\pi}{6}$ ;

д)  $\sin 510^\circ - \sin 270^\circ \operatorname{ctg} 270^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\cos^2 t - \frac{\sin^2 t}{\operatorname{tg}(-t) \operatorname{ctg} t}$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\sin t = \frac{1}{2}$ ;

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

---

4. Известно, что  $\operatorname{ctg}(t - \pi) = -\frac{3}{4}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите:

а)  $\cos \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ;

б)  $\cos(\pi + t)$ .

---

5. Расположите в порядке возрастания следующие числа:

$a = \cos 6$ ;  $b = \cos 7$ ;  $c = \sin 6$ ;  $d = \sin 4$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $\sin \frac{13\pi}{6}$ ;

б)  $\operatorname{tg} \left(-\frac{11\pi}{6}\right)$ ;

в)  $\cos \pi + \operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3}$ ;

г)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos \frac{3\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2}$ ;

д)  $\sin 405^\circ + \cos 225^\circ \operatorname{tg} 225^\circ$ .

2. Упростите выражение  $\sin^2 t - \frac{\cos^2 t}{\operatorname{ctg}(-t) \operatorname{tg} t}$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\cos t = \frac{1}{2}$ ;

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

---

4. Известно, что  $\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} + t\right) = \frac{4}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ .

Найдите:

а)  $\operatorname{tg} \left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$ ;

б)  $\operatorname{tg} (3\pi + t)$ .

---

5. Расположите в порядке убывания следующие числа:

$a = \sin 3$ ;  $b = \sin 2$ ;  $c = \cos 3$ ;  $d = \cos 4$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Вариант 1

1. Вычислите:

а)  $2 \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ ;

б)  $\operatorname{ctg} \left( \arccos \frac{1}{2} + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$ .

2. Решите уравнение:

а)  $3 \sin^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$ ;

б)  $\sin^2 x - \cos x \sin x = 0$ .

3. Найдите корни уравнения  $\sin \left( 2x - \frac{\pi}{2} \right) = -\frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left( 0; \frac{3\pi}{2} \right]$ .

---

4. Решите уравнение  $\sin \left( \pi + \frac{3}{4}x \right) - \sin \left( \frac{3\pi}{2} - \frac{3}{4}x \right) = 0$ .

---

5. Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 4 \sin x \cos x + 5 \cos^2 x = 0$ .

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Вариант 2

1. Вычислите:

а)  $3 \operatorname{arctg} \left( -\frac{\sqrt{3}}{3} \right) + \frac{1}{2} \arccos \frac{\sqrt{2}}{2};$

б)  $\operatorname{tg} \left( \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} \right).$

2. Решите уравнение:

а)  $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0;$

б)  $\sin^2 x + \cos x \sin x = 0.$

3. Найдите корни уравнения  $\cos \left( 3x - \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2}$ , принадлежащие полуинтервалу  $\left( \pi; \frac{3\pi}{2} \right]$ .

---

4. Решите уравнение  $\sqrt{3} \cos (\pi - 2,5x) + \cos \left( \frac{\pi}{2} - 2,5x \right) = 0.$

---

5. Решите уравнение  $3 \sin^2 x - 3 \sin x \cos x - 4 \cos^2 x = -2.$

### Вариант 1

1. Вычислите 1, 5 и 100-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$ .
  2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.
  3. Найдите производную функции:
    - а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;
    - б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$ ;
    - в)  $y = \sqrt{x}(5x - 3)$ ;
    - г)  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .
  4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
- 
5. Докажите, что функция  $y = (2x + 3)^9$  удовлетворяет соотношению  $3y = (2x + 3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}$ .

## Вариант 2

1. Вычислите 1, 7 и 200-й члены последовательности, если ее  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^{n+1}(2 + 3n)$ .
  2. Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь  $2,(27)$  в виде обыкновенной дроби.
  3. Найдите производную функции:
    - а)  $y = 7x^5 + 3x^4 - \frac{5}{7x} + 4$ ;
    - б)  $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{3} \cos x - \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x$ ;
    - в)  $y = \sqrt{x}(-2x + 1)$ ;
    - г)  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ .
  4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -7 \cos 3x + 2 \sin 5x - 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
- 
5. Докажите, что функция  $y = (2x + 5)^{10}$  удовлетворяет соотношению  $8000y^{10}(2x + 5)^{17} - (y')^3 = 0$ .

### Вариант 1

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а)  $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 10$  на отрезке  $[0; 1]$ ;

б)  $y = \cos x - \sqrt{3} \sin x$  на отрезке  $[-\pi; 0]$ .

2. Найдите диагональ прямоугольника наибольшей площади, вписанного в прямоугольный треугольник с катетами 18 см и 24 см и имеющего с ним общий прямой угол.

---

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} x^3 - 3x, & \text{если } x < 0, \\ \sin x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$   
на монотонность и экстремумы.

---

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{1}{3}x^3 - x - 1 = a$  имеет три корня?

### Вариант 2

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции:

а)  $y = 3x^4 + 4x^3 + 1$  на отрезке  $[-2; 1]$ ;

б)  $y = 2 \sin x + \sin 2x$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

2. В прямоугольном треугольнике с катетами 36 и 48 на гипотенузе взята точка. Из нее проведены прямые, параллельные катетам. Получился прямоугольник, вписанный в данный треугольник. Где на гипотенузе надо взять точку, чтобы площадь такого прямоугольника была наибольшей?

---

3. Исследуйте функцию  $y = \begin{cases} 2 \cos x + x, & \text{если } 0 \leq x \leq \pi, \\ x^3 + x + 2, & \text{если } x < 0 \end{cases}$   
на монотонность и экстремумы.

---

4. При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $\frac{5}{3}x^3 - 5x - 2 = a$  имеет два корня?

**Предметные результаты обучения обучающихся** оцениваются согласно Положению «Об оценочной деятельности обучающихся основного общего и среднего общего образования по ФГОС МБОУ «Гимназия №8» г. Глазова УР».

