

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Государственное автономное общеобразовательное учреждение
«Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья»

РАССМОТРЕНО

Руководитель кафедры
Мольков А.А.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебной работе
Андреева Н.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
Жантурганова Ю.А.
Приказ от 31.08.2023 № 313

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1794961)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Оренбург 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 тоже 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 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 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

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.

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.

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.

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.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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 рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

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.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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.

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.

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	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		
5	Последовательности и прогрессии	5			
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		
4	Производная. Применение производной	24	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			07.09.2023	
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			07.09.2023	
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			14.09.2023	
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			14.09.2023	
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			21.09.2023	
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			21.09.2023	
7	Арифметические операции с действительными числами	1			28.09.2023	
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			28.09.2023	
9	Тождества и тождественные преобразования	1			05.10.2023	
10	Уравнение, корень уравнения	1			05.10.2023	
11	Неравенство, решение неравенства	1			12.10.2023	
12	Метод интервалов	1			12.10.2023	

13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			19.10.2023	
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		19.10.2023	
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			26.10.2023	
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1			26.10.2023	
17	Чётные и нечётные функции	1			09.11.2023	
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1			09.11.2023	
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			16.11.2023	
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			16.11.2023	
21	Арифметический корень натуральной степени	1			23.11.2023	
22	Арифметический корень натуральной степени	1			23.11.2023	
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			30.11.2023	
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			30.11.2023	
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			07.12.2023	
26	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			07.12.2023	

27	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			14.12.2023	
28	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			14.12.2023	
29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			21.12.2023	
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			21.12.2023	
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			28.12.2023	
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			28.12.2023	
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			11.01.2024	
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			11.01.2024	
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			18.01.2024	
36	Свойства и график корня n -ой степени	1			18.01.2024	
37	Свойства и график корня n -ой степени	1			25.01.2024	
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1		25.01.2024	
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			01.02.2024	
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			01.02.2024	
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			08.02.2024	
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			08.02.2024	
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			15.02.2024	

44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			15.02.2024	
45	Основные тригонометрические формулы	1			22.02.2024	
46	Основные тригонометрические формулы	1			22.02.2024	
47	Основные тригонометрические формулы	1			29.02.2024	
48	Основные тригонометрические формулы	1			29.02.2024	
49	Преобразование тригонометрических выражений	1			07.03.2024	
50	Преобразование тригонометрических выражений	1			07.03.2024	
51	Преобразование тригонометрических выражений	1			14.03.2024	
52	Преобразование тригонометрических выражений	1			14.03.2024	
53	Преобразование тригонометрических выражений	1			21.03.2024	
54	Решение тригонометрических уравнений	1			21.03.2024	
55	Решение тригонометрических уравнений	1			28.03.2024	
56	Решение тригонометрических уравнений	1			28.03.2024	
57	Решение тригонометрических уравнений	1			04.04.2024	
58	Решение тригонометрических уравнений	1			04.04.2024	
59	Решение тригонометрических уравнений	1			11.04.2024	
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1		11.04.2024	
61	Последовательности, способы задания	1			18.04.2024	

	последовательностей. Монотонные последовательности					
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			18.04.2024	
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			25.04.2024	
64	Формула сложных процентов	1			25.04.2024	
65	Формула сложных процентов	1			02.05.2024	
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			02.05.2024	
67	Итоговая контрольная работа	1	1		24.04.2024	
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			16.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Степень с рациональным показателем	1			02.09.2023	
2	Свойства степени	1			04.09.2023	
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			04.09.2023	
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			09.09.2023	
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			11.09.2023	
6	Показательные уравнения и неравенства	1			11.09.2023	
7	Показательные уравнения и неравенства	1			16.09.2023	
8	Показательные уравнения и неравенства	1			18.09.2023	
9	Показательные уравнения и неравенства	1			18.09.2023	
10	Показательные уравнения и неравенства	1			23.09.2023	
11	Показательная функция, её свойства и график	1			25.09.2023	
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1		25.09.2023	
13	Логарифм числа	1			30.09.2023	
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1			02.10.2023	

15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			02.10.2023	
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			07.10.2023	
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			09.10.2023	
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			09.10.2023	
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1			14.10.2023	
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1			16.10.2023	
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1			16.10.2023	
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1			21.10.2023	
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			23.10.2023	
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			23.10.2023	
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			06.11.2023	
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11.2023	
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11.2023	
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11.2023	
29	Примеры тригонометрических неравенств	1			18.11.2023	
30	Примеры тригонометрических неравенств	1			20.11.2023	
31	Примеры тригонометрических неравенств	1			20.11.2023	
32	Примеры тригонометрических неравенств	1			25.11.2023	

33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1		27.11.2023	
34	Непрерывные функции	1			27.11.2023	
35	Метод интервалов для решения неравенств	1			02.12.2023	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1			04.12.2023	
37	Производная функции	1			04.12.2023	
38	Производная функции	1			09.12.2023	
39	Геометрический и физический смысл производной	1			11.12.2023	
40	Геометрический и физический смысл производной	1			11.12.2023	
41	Производные элементарных функций	1			16.12.2023	
42	Производные элементарных функций	1			18.12.2023	
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1			18.12.2023	
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1			23.12.2023	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1			25.12.2023	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			25.12.2023	
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			30.12.2023	
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			13.01.2024	

49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			15.01.2024	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			15.01.2024	
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			20.01.2024	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			22.01.2024	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			22.01.2024	
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			27.01.2024	
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			29.01.2024	
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			29.01.2024	
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1		03.02.2024	
58	Первообразная. Таблица первообразных	1			05.02.2024	
59	Первообразная. Таблица первообразных	1			05.02.2024	
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			10.02.2024	
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			12.02.2024	
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			12.02.2024	
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			17.02.2024	

64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			19.02.2024	
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			19.02.2024	
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			24.02.2024	
67	Системы линейных уравнений	1			26.02.2024	
68	Системы линейных уравнений	1			26.02.2024	
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			02.03.2024	
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			04.03.2024	
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			04.03.2024	
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			11.03.2024	
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			11.03.2024	
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			16.03.2024	
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			18.03.2024	
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			18.03.2024	

77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1			23.03.2024	
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1		06.04.2024	
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			08.04.2024	
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			08.04.2024	
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			13.04.2024	
82	Признаки делимости целых чисел	1			15.04.2024	
83	Признаки делимости целых чисел	1			15.04.2024	
84	Признаки делимости целых чисел	1			20.04.2024	
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			22.04.2024	
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			22.04.2024	
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			27.04.2024	
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			29.04.2024	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			29.04.2024	
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			04.05.2024	
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			06.05.2024	

92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			06.05.2024	
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			11.05.2024	
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			13.05.2024	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			13.05.2024	
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			18.05.2024	
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			20.05.2024	
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			20.05.2024	
99	Итоговая контрольная работа	1	1		13.04.2024	
100	Итоговая контрольная работа	1	1		13.04.2024	
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			25.05.2024	
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			25.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

1. Оценка письменных контрольных работ, обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов, обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;

возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков, обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ 10 КЛАСС

Контрольная работа №1

Вариант I

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{2x - x^2}$; б) $y = \frac{9}{(x + 5)^3}$

2. Постройте график функции $y = (x + 1)^{\frac{4}{3}} + 1$. Найдите ее область определения и область значений.

3. Найдите функцию, обратную к данной, ее область определения и область значений: $y = \sqrt[4]{x - 3}$.

4. Решите уравнение:

а) $\sqrt{5 - 4x} = 3,2$; б) $\sqrt{4x^2 - 3x - 1} = x + 1$.

5. Решите неравенство $\sqrt{2x - x^2} + 1 \geq 2x - 3$.

Вариант II

1. Найдите область определения функции:

а) $y = \sqrt{5x - 2x^2}$; б) $y = -\frac{4}{(x - 1)^3}$.

2. Постройте график функции $y = (x - 1)^{\frac{4}{3}} - 2$. Найдите ее область определения и область значений.

3. Найдите функцию, обратную к данной, ее область определения и область значений: $y = \sqrt[4]{x+2}$.
4. Решите уравнение:
 а) $\sqrt{2x-3} = 1,6$; б) $\sqrt{3x^2+5x+8} = 3+x$.
5. Решите неравенство $\sqrt{2x^2+x} < 1+2x$.

Контрольная работа №2

Вариант I [Вариант II]

1. Изобразите схематически график функции $y = 0,5^x$ [$y = 1,5^x$] и опишите по графику ее свойства.
2. Сравните числа:
 а) $3^{\sqrt{2}}$ и $3^{\sqrt{3}}$; [а) 3^{π} и $3^{3,14}$;
 б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{5}}$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{3}}$ б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{2}}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{3}}$.
3. Решите уравнение:
 а) $27^{3x} = \frac{1}{3}$; [а) $\left(\frac{1}{25}\right)^{4x} = 5$];
 б) $5^{2x+1} - 5^x = 4$. [б) $7^{2x+1} - 7^x = 0$].
4. Решите неравенство:
 $2,7^{x^2+4} \geq 2,7^x$ [$0,3^{x^2+6x} \geq 0,3^x$].
5. Решите графически уравнение:
 $2x = -2x + 3 \left[\left(\frac{1}{2}\right)^x = 2x + 3 \right]$.

Контрольная работа №3

Вариант I

1. Постройте график функции $y = \log_{0,5}x$. Как изменяется y , когда x возрастает от $\frac{1}{4}$ до 8?
2. Решите уравнение:
 а) $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 + 6x) = -2$;
 б) $\log_2 \frac{8}{x} - \log_2 \sqrt{2x} = -0,5$.
3. Решите неравенство $\lg^2 x - \lg x > 0$.
4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 2 \\ x - 4y = 15. \end{cases}$$
- 5*. Решите неравенство $\frac{\log_{0,4}(x-2)}{x-6} \leq 0$ методом интервалов.

Вариант II

1. Постройте график функции $y = \log_4 x$. Как изменяется y , когда x возрастает от $\frac{1}{4}$ до 16?

2. Решите уравнение:

а) $\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 8x) = -2$;

б) $\log_5 \frac{25}{x} + \log_5 \sqrt{5x} = 2$.

3. Решите неравенство $\lg^2 x + \lg x < 0$.

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_{0,5} x + \log_{0,5} y = -1 \\ x - 2y = 3. \end{cases}$$

5*. Решите неравенство $\frac{\log_3(8-x)}{4-x} \leq 0$ методом интервалов.

Контрольная работа №4

Вариант I

1. Вычислите:

а) $\sin 300^\circ$; б) $\operatorname{tg}\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$; в) $2\sin \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{2}$.

2. Найдите $\sin \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = -0,6$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

3. Упростите выражение:

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

б) $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{ctg}(2\pi - \alpha)$;

в) $\cos 2\alpha + 2\sin^2(\pi - \alpha)$;

г) $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$.

4. Докажите тождество:

$$\cos^2 \alpha (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha.$$

5. Решите уравнение:

а) $\sin 2x = 0$;

б) $\cos x \cdot \cos 2x - \sin x \cdot \sin 2x = 0$;

в) $\sin^2 x = -\cos 2x$.

Вариант II

1. Вычислите:

а) $\cos(-210^\circ)$; б) $\operatorname{tg} \frac{4}{3}\pi$; в) $2\sin \frac{\pi}{2} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.

2. Найдите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$.

3. Упростите выражение:

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

б) $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) + \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$;

в) $\sin 2\alpha + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$;

г) $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} - \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$.

4. Докажите тождество:

$$\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha = \cos \alpha.$$

5. Решите уравнение:

а) $\sin 2x = 1$;

б) $\cos x \cdot \cos 2x + \sin x \cdot \sin 2x = 0$;

в) $\cos^2 x = \cos 2x$.

Контрольная работа №5

Вариант I

Вариант II

1. Решите уравнение

а) $\sin x = 0,5\sqrt{2}$;

а) $\cos x = 0,5\sqrt{2}$;

б) $2\sin^2 x = \cos x + 1$;

б) $2\cos^2 x - 1 = \sin x$;

в) $\sin^2 x - 2\sin x \cos x = 3\cos^2 x$;

в) $\sin^2 x + \sin x \cos x = 2\cos^2 x$;

г) $3\sin 2x + 4\cos 2x = 5$.

г) $3\sin 3x + 5\cos 3x = 4$.

2. Решите неравенство:

а) $\operatorname{tg} x \geq -1$;

а) $\operatorname{tg} x \leq \sqrt{3}$;

б) $\sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{12}\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$.

б) $\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{1}{4}\right) \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \frac{\pi}{2}, \\ \sin x + \sin y = -\sqrt{2}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y = \frac{\pi}{2}, \\ \cos x - \cos y = -\sqrt{2}. \end{cases}$$

4. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения:

$$\cos 2x - 3\cos x = 4\cos^2 \frac{x}{2}$$

$$\sin x + \cos x = \frac{1}{\sin x}$$

Контрольная работа №6

Вариант I**Вариант II**

1. Постройте график функции

$$y = \cos x$$

$$y = \sin x$$

на отрезке $[-\pi; \pi]$ и опишите свойства функции, используя ее график.

2. Для функции

$$y = \frac{1}{3} \sin\left(\frac{2x}{3} - \frac{\pi}{7}\right)$$

$$y = -\frac{2}{5} \cos\left(\frac{x}{4} + \frac{\pi}{5}\right)$$

найдите: а) наименьший положительный период; б) наибольшее и наименьшее значения.

3. Сравните числа:

а) $\sin \frac{\pi}{7}$ и $\sin \frac{\pi}{9}$

а) $\cos \frac{\pi}{5}$ и $\cos \frac{\pi}{6}$

б) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$ и $\operatorname{tg} \frac{\pi}{8}$

б) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{8}$ и $\operatorname{tg} \frac{8\pi}{9}$

в) $\cos \frac{5\pi}{7}$ и $\sin \frac{5\pi}{7}$

в) $\sin \frac{\pi}{7}$ и $\cos \frac{\pi}{7}$

4. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{1}{\sqrt{\cos x}}$$

$$y = \frac{1}{\sqrt{\sin x}}$$

5. Изобразите схематически график функции:

$$y = 4 \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$y = \frac{1}{4} \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

Отметьте на графике две точки, для которых

$$y = 4$$

$$y = -0,25$$

Чему равны соответствующие значения x ?**ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ 11 КЛАСС****Контрольная работа №1****Вариант I.**

1. Найдите производную функции:

а) $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 7x$;

б) $\varphi(x) = \frac{1}{2x^3} + 7$;

в) $g(x) = 2\operatorname{tg}x$ и вычислите $g'\left(-\frac{3\pi}{4}\right)$;

г) $h(x) = \frac{4x+1}{x+3}$ и вычислите $h'(-2)$.

2. Решите уравнение $f'(x) \cdot g'(x) = 0$, если $f(x) = x^3 - 6x^2$,
 $g(x) = \frac{1}{3}\sqrt{x}$.
3. Точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 3t^3 + 2t + 1$.
 Найдите ее ускорение в момент времени $t = 2$ (координата $x(t)$ измеряется в сантиметрах, время t – в секундах).
4. Найдите угол наклона касательной к графику функции
 $f(x) = 1 - \frac{\sqrt{3}}{x}$ в точке его с абсциссой $x_0 = -1$.
5. Напишите уравнение касательной к графику функции
 $f(x) = x^2 - 2x$ в точке его с абсциссой $x_0 = 2$. Выполните рисунок.

Вариант II.

1. Найдите производную функции:
- а) $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 4x^2 + 2x$;
- б) $\varphi(x) = \frac{2}{x^2} - 10$;
- в) $g(x) = 4\operatorname{ctg}x$ и вычислите $g'\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$;
- г) $h(x) = \frac{3x+4}{x-3}$ и вычислите $h'(4)$.
2. Решите уравнение $f'(x) \cdot g'(x) = 0$, если $f(x) = x^3 - 3x^2$,
 $g(x) = \frac{2}{3}\sqrt{x}$.
3. Точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 2t^3 + 3t + 1$.
 Найдите ее ускорение в момент времени $t = 3$ (координата $x(t)$ измеряется в сантиметрах, время t – в секундах).
4. Найдите угол наклона касательной к графику функции
 $f(x) = 2 - \frac{\sqrt{3}}{x}$ в точке его с абсциссой $x_0 = 1$.
5. Напишите уравнение касательной к графику функции
 $f(x) = x^2 + 2x$ в точке его с абсциссой $x_0 = -2$. Выполните рисунок.

Контрольная работа №2

Вариант I.

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
 $y = 4x + \frac{9}{x}$ на отрезке $[0,5; 4]$.
2. Исследуйте функцию $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x - 3$ и постройте ее график.
3. Число 8 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на другое слагаемое было наибольшим.
- 4.* Используя результаты задания 2, определите число корней уравнения $f(x) = c$, где c – действительное число.

Вариант II.

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции
 $y = x + \frac{4}{x}$ на отрезке $[1; 4]$.
2. Исследуйте функцию $f(x) = -\frac{1}{3}x^3 + 4x + 3$ и постройте ее график.
3. Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение куба одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.
- 4.* Используя результаты задания 2, определите число корней уравнения $f(x) = m$, где m – действительное число.

Контрольная работа №3

Вариант I. [Вариант II]

1. Для функции $f(x)$ найдите первообразную, график которой проходит через точку A:

$$f(x) = 2x^2 + x$$

$$A(1; 1).$$

$$f(x) = 3x^2 - 5$$

$$A(-1; 3).$$

2. Вычислите интеграл:

$$а) \int_0^1 (2x^2 + 3) dx;$$

$$а) \int_0^1 (3x^2 - x) dx;$$

$$б) \int_{-\pi}^{\pi} \sin 2x dx.$$

$$б) \int_{-\pi}^{\pi} \cos \frac{x}{2} dx.$$

3. Точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = 2t^3 + \frac{1}{2}t^2 - t.$$

$$x(t) = \frac{4}{3}t^3 - 3t^2 + 2t.$$

а) Вычислите скорость и ускорение движения точки при $t = 1$.

б) При каких значениях t точка останавливается?

4*. Дана функция

$$f(x) = x^3 - 3x.$$

$$f(x) = 3x^2 - x^3$$

Найдите площадь фигуры, расположенной

во II четверти

в I четверти

и ограниченной графиком функции $f(x)$, касательной к графику