



ДЕПАРТАМЕНТ ПО СОЦИАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Заводоуковского муниципального округа
«Заводоуковская средняя общеобразовательная школа № 2»
(МАОУ «СОШ № 2»)

РАССМОТРЕНА на заседании ШМО учителей математики и информатики Протокол № 5 от «28» августа 2026 г. Руководитель: <u>Л.В. Морозникова</u> /Л.В. Морозникова/	СОГЛАСОВАНА заместитель директора <u>Т.И. Гаук</u> «29» августа 2026 г.	УТВЕРЖДЕНА приказом директора школы от «29» августа 2026 г. № 413-О
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 10330536)

«Алгебра и начала математического анализа»
Базовый уровень
уровень среднего общего образования
для обучающихся 10-11 классов
на 2026- 2027 учебный год

Составитель: Мочаева Т.П.,
учитель математики

Заводоуковск, 2026

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. Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ « СОШ № 2».

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

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 С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ,
ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, УЧЕБНОГО КУРСА (В ТОМ
ЧИСЛЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ), УЧЕБНОГО МОДУЛЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭТОЙ ТЕМЕ ЭЛЕКТРОННЫХ (ЦИФРОВЫХ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ**

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		https://m.edsoo.ru/KYG7NZURY
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			https://m.edsoo.ru/E8M1F56M3
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		https://m.edsoo.ru/W2CV8O37O
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		https://m.edsoo.ru/WN9ES6GMP
5	Последовательности и прогрессии	5			https://m.edsoo.ru/01NY8KYRU
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		https://m.edsoo.ru/SEBER9VK5
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		https://m.edsoo.ru/SSEJGAPNA
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			https://m.edsoo.ru/1O7CT1AV8
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		https://m.edsoo.ru/XRW8YNBTP
4	Производная. Применение производной	24	1		https://m.edsoo.ru/DK9VL0TN4
5	Интеграл и его применения	9			https://m.edsoo.ru/ALMBWA4BH
6	Системы уравнений	12	1		https://m.edsoo.ru/GT0833N3F
7	Натуральные и целые числа	6			https://m.edsoo.ru/RSR05SJFR
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		https://m.edsoo.ru/BFUNE9BGN
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				https://m.edsoo.ru/HU0LULGL9
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				https://m.edsoo.ru/37WA8YES4
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				https://m.edsoo.ru/8JYFUB5M4
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/PFOU2V68I
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Входной контроль	1				https://m.edsoo.ru/MHOTOXN3E

6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				https://m.edsoo.ru/P3JPHC8M0
7	Арифметические операции с действительными числами	1				https://m.edsoo.ru/IMQWZ24T1
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				https://m.edsoo.ru/JF8KM11EJ
9	Тождества и тождественные преобразования	1				https://m.edsoo.ru/VA4VH6PJD
10	Уравнение, корень уравнения	1				https://m.edsoo.ru/KFDEBHI7I
11	Неравенство, решение неравенства	1				https://m.edsoo.ru/83KWSU6M4
12	Метод интервалов	1				https://m.edsoo.ru/EIXGRN3D0
13	Решение целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/1SCWMJUIR
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			https://m.edsoo.ru/T95VYRBXM
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				https://m.edsoo.ru/LUY75YGCX
16	График функции. Область определения и множество	1				https://m.edsoo.ru/KN7K4I8VC

	значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства					
17	Чётные и нечётные функции	1				https://m.edsoo.ru/TCHOJ9UPK
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				https://m.edsoo.ru/7TS62DZBQ
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				https://m.edsoo.ru/UWPAJ7N10
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/13LJ50GEE
21	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/7CVYEVAV7
22	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/KQBCYHL5Y
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/I69L4JYVQ
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/77PFLCQ8N
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/G5SWZ3RWF
26	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/KBGV9J41B

27	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/YG9QJLHAI
28	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/3MIGAHQSM
29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/3M0ROG1D3
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/NRYVSE6Z8
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/NXMGYF8I5
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/OWXJFVOGJ
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/T66K2RMY5
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/OA1N4WIJO
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/HWHUD2NNC
36	Свойства и график корня n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/1E25E18SD
37	Свойства и график корня n -ой степени	1				https://m.edsoo.ru/QNZB9V7GS
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/Q1KQCUC4D
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/CPX3082P7

40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/KEQV00CZZ
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/F9AWH45BG
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/N4889EZ8R
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/5SZT2FBB9
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/YYZPF36KN
45	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/I8F5RJ3N
46	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/SC5U397F9
47	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/918HYTGC0
48	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/C9TMKQF48
49	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/9IM00AFC0

50	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/LTBOUHA4F
51	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/BOK9K8FGV
52	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/VM911ON5V
53	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/GNKNPMR1U
54	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/56K85EHZU
55	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/6XXPVVJXA
56	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/LEPISYY4W
57	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/MUSCZXE6Q
58	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/HPK0F4KJP
59	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/FNX4E5LUC
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические	1	1			https://m.edsoo.ru/796P4UYBR

	уравнения"/Всероссийская проверочная работа					
61	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/RC00ETQNA
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				https://m.edsoo.ru/2T49MHHH9
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				https://m.edsoo.ru/F5N2ANA4G
64	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/DXJ82PMWO
65	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/H7S9QLKEA
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A
67	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	0	
-------------------------------------	----	---	---	--

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				https://m.edsoo.ru/3SOCUH3W0
2	Свойства степени	1				https://m.edsoo.ru/S5J1R9GQM
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://m.edsoo.ru/R3V5PAH19
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://m.edsoo.ru/1OP1F2ZAS
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Входной контроль	1				https://m.edsoo.ru/D9YG96WX7
6	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/YX6Y735P2
7	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/TSL5ZRHAJ
8	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/M3KPYXT09
9	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/U5NVGQXIL
10	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/43EARX0D3

11	Показательная функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/TEO869HTH
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/5BWZVFW9F
13	Логарифм числа	1				https://m.edsoo.ru/S2PYSSME7
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/AJ51DTX9E
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/IAWFA1Q5Q
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/GBGH44TGC
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/M8Q8RFDMS
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/6CDN0WZBQ
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/HWUB2LHFU
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/2UAGJZC5B
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/VQR1JP1KW
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/0YNMCK9RD
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/JOOHWINGL

24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/N7K1UXIZQ
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/LQZV9YRDG
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/UUWKB8L6F
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/95VB5ABJ0
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/SP4IPSHQM
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/SLSQ4AYYN
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/IJ19ZJZRQ
31	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/QY8YSBTCE
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/LL8LZ0CDP
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция.	1	1			https://m.edsoo.ru/X8GZYM5HR

	Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"					
34	Непрерывные функции	1				https://m.edsoo.ru/7ULWAD06B
35	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.edsoo.ru/RML4LS6CD
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.edsoo.ru/UV2R8QHUH
37	Производная функции	1				https://m.edsoo.ru/WW1RR5VG8
38	Производная функции	1				https://m.edsoo.ru/TXVIGQIO2
39	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/JZHKV18M1
40	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/3CPCCY4M6
41	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/JW5SAJQU3
42	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/4G1IOYGVZ
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/E952ROOJH

44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/VV7MX6YMG
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/4BJ5FF9Z4
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/SW35GSVPK
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/8WL91USN6
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/NE66XE267
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/SD0D4AJ44
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/7272CUKCS
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/N1RZQXS5O
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/MAFI1GQ68

53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/AKTKOA3GX
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/FOQUM5MOW
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/B1UM188OF
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				https://m.edsoo.ru/76RUOW8L4
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1			https://m.edsoo.ru/I1T0P2ZW6
58	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.edsoo.ru/IMD2K2IJP
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.edsoo.ru/EKWEW6ZVN
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/GXN2ALIAF
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/1D9F617XS
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/R41DMTCOB

63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/WOFLPOB9R
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/8W8SCCYVO
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/YZN8QLCS5
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/PEIN5CBKG
67	Системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/2BXZC0HMO
68	Системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/VMRPNPCKE
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/5LBV5WHAH
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/YBRDA3AEN
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/HKFNHNLZW5

72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/YLE9C41W2
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/W9M6V504U
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/GSDPSMHWV
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.edsoo.ru/6JNYNDX7V
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.edsoo.ru/YFM784B20
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных	1				https://m.edsoo.ru/8RGQ8C80M

	областей науки и реальной жизни					
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			https://m.edsoo.ru/ULRCW8K3K
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/FXI8L41IG
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/V8YAT62FH
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/VU1E0O3ZE
82	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/9D05UTK50
83	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/TMXKTQFQM
84	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/1JP0LI3ZD
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/VC4TMOM20
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/Y5BSWMEC3
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/Y9A4RM3BK

88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/L88XDG22C
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/1ZYOYJL7E
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/A20UYR3BH
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.edsoo.ru/QWF7KCSIU
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.edsoo.ru/LD1ZHGSWE
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.edsoo.ru/OC78SW6OK
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.edsoo.ru/X8AR14AUP
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				https://m.edsoo.ru/D6Z5D67XQ
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				https://m.edsoo.ru/S6P9OSBDO

97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				https://m.edsoo.ru/678RGWN7D
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				https://m.edsoo.ru/O2WTFD9XN
99	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/XDBSVO654
100	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/LMTCHG7QX
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/CKSK7PI3O
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/7GHSLC527
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	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
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни

2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком

3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	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
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики

3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств

2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность,

	арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-

	экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии

8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба,

	прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать

	проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
--	---

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства

2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика

7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/
Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачёва М.В.; Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»
- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/
Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачёва М.В.; Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.
Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А.,
Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/
Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачёва М.В.; Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»
- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/
Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачёва М.В.; Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»
- Дидактические материалы (авторы М.И. Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.
Фёдорова)

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://education.yandex.ru/lab/classes>

https://urok.1c.ru/library/mathematics/Elektron_resursy_FGOS_2022_5-11_kl/

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ДЕМОВЕРСИЯ)

10 КЛАСС

Контрольная работа №1 по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"

- 1 Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{4} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 25,8$.
- 2 Упростите выражение:
$$\left(\frac{10a}{a^2 - b^2} + \frac{5}{b - a} - \frac{4}{a + b}\right) : \frac{3}{a + b}$$
- 3 Решите уравнение: $\frac{2x + 4}{x^2 - x} - \frac{x - 4}{x^2 + x} = 0$.
- 4 Решите неравенство:
а) $\frac{(x + 1)(x - 1)}{x + 4} < 0$; б) $\frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x - 5} \geq 0$.
- 5 Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?

Контрольная работа №2 по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"

- 1 Верно ли равенство:
а) $\sqrt[4]{2^4} = 2$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$;
в) $\sqrt[4]{5^4} = -5$; г) $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$?
- 2 Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:
а) $\frac{2}{\sqrt[3]{9}}$; б) $\frac{\sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{7} - 1}$; в) $\frac{5}{\sqrt[3]{36} - \sqrt[3]{6} + 1}$.
- 3 Вычислите:
а) $\sqrt[4]{800^2 - 2 \cdot 800 \cdot 175 + 175^2}$;
б) $\sqrt[3]{789^3 + 3 \cdot 789^2 \cdot 211 + 3 \cdot 789 \cdot 211^2 + 211^3}$.
- 4 Решите уравнения: $\sqrt{4x^2 - 9x + 2} = x - 2$
 $\sqrt{2x + 3} + \sqrt{3} = 0$
- 5 Решите неравенства: $\sqrt{2x + 49} < 7 - x$; $\sqrt{2x + 5} \leq \sqrt{8 - x^2}$.

Контрольная работа №3 по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"

1 Вычислите: а) $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$;

б) $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.

2 Упростите выражение:

а) $\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos^2(-\alpha)}, \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

б) $\sin(\pi - \alpha) + \cos(3\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$.

3 Упростите выражение:

а) $\sin(\alpha - \beta) - 2 \cos \alpha \sin \beta$, если $\alpha + \beta = \pi$;

б) $\cos^2 \alpha + \frac{\cos(\pi - \alpha) \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}, \alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$.

4 Вычислите:

$$\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ$$

5 Решите уравнения

а) $\cos x = 1$;

б) $3 \cos^2 x - 2 \sin x + 2 = 0$

б) $\sin^2 x - 2\sqrt{3} \sin x \cos x + 3 \cos^2 x = 0$.

Итоговая контрольная работа

1. Теплоход рассчитан на 760 пассажиров и 35 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 60 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

2. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) масса таблетки лекарства
- Б) масса Земли
- В) масса молекулы водорода
- Г) масса взрослого кита

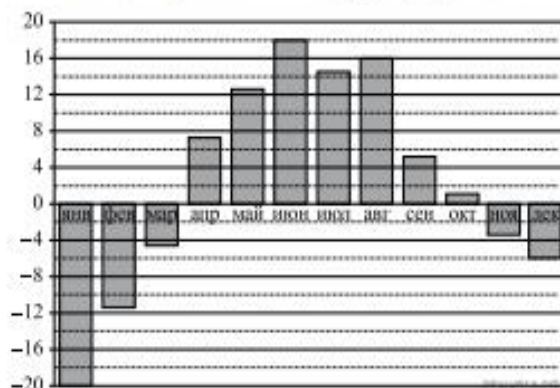
ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1) $3,3464 \cdot 10^{-27}$ кг
- 2) 100 т
- 3) 5 мг
- 4) $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

3. На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Екатеринбурге (Свердловске) за каждый месяц 1973 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в Екатеринбурге (Свердловске) в 1973 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

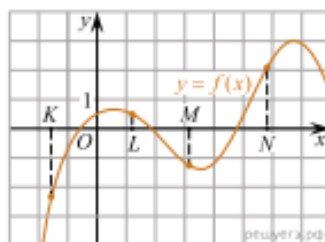
4. Работа постоянного тока (в джоулях) вычисляется по формуле $A = I^2 R t$, где I — сила тока (в амперах), R — сопротивление (в омах), t — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите A (в джоулях), если $t = 5$ с, $I = 2$ А и $R = 13$ Ом.

5. В чемпионате по гимнастике участвуют 30 спортсменов: 13 из Японии, 5 из Китая, остальные — из Кореи. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Кореи.

6. Строительный подрядчик планирует купить 15 тонн облицовочного кирпича у одного из трех поставщиков. Вес одного кирпича 5 кг. Цены и условия доставки приведены в таблице. Во сколько рублей обойдется наиболее дешевый вариант покупки?

Поставщик	Цена кирпича (руб. за шт)	Стоимость доставки (руб.)	Специальные условия
А	51	9000	Нет
Б	52	8500	Доставка бесплатная, если сумма заказа превышает 150 000 руб.
В	55	6000	Доставка со скидкой 50%, если сумма заказа превышает 187 500 руб.

7. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки K, L, M и N на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной.



Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ТОЧКИ

- А) K
- Б) L
- В) M
- Г) N

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ПРОИЗВОДНОЙ

- 1) Функция положительна, производная отрицательна.
- 2) Функция отрицательна, производная отрицательна.
- 3) Функция отрицательна, производная положительна.
- 4) Функция положительна, производная положительна.

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

8. Перед футбольным турниром измерили рост каждого игрока футбольной команды города N . Оказалось, что рост каждого из футболистов этой команды больше 170 см и меньше 190 см.

Выберите утверждения, которые следуют из данной информации.

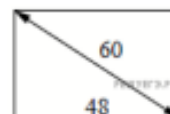
- 1) В футбольной команде города N обязательно есть игрок, рост которого равен 180 см.
- 2) В футбольной команде города N нет игроков с ростом 169 см.
- 3) Рост любого футболиста этой команды меньше 190 см.
- 4) Разница в росте любых двух игроков футбольной команды города N составляет не более 20 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

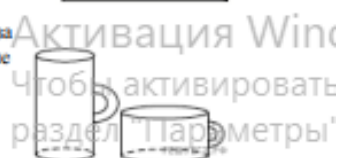
9. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки $1\text{ см} \times 1\text{ см}$. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



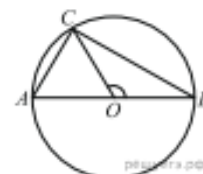
10. Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 60 см, а ширина экрана — 48 см. Найдите высоту экрана. Ответ дайте в сантиметрах.



11. Даны две кружки цилиндрической формы. Первая кружка в четыре с половиной раза выше второй, а вторая в полтора раза шире первой. Во сколько раз объём второй кружки меньше объёма первой?



12. В окружности с центром O проведён диаметр AB и на окружности взята точка C так, что угол COB равен 120° , $AC = 53$. Найдите диаметр окружности.



13. Стороны основания правильной треугольной пирамиды равны 8, а боковые рёбра равны 5. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



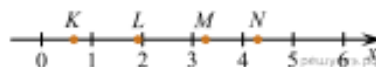
14. Найдите значение выражения $\left(6\frac{1}{2} - 0,9\right) : \frac{1}{10}$.

15. Длины двух рек относятся как 3:5, при этом одна из них длиннее другой на 20 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.

16. Найдите значение выражения $\frac{(0,1)^2}{10^{-2}} \cdot 10^2$.

17. Найдите корень уравнения $\log_2(4-x) = 7$.

18. На прямой отмечены точки K, L, M и N .



Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют.

ТОЧКИ

- А) K
- Б) L
- В) M
- Г) N

ЧИСЛА

- 1) $\log_3 2$
- 2) $\frac{30}{7}$
- 3) $\sqrt{3,5}$
- 4) $0,3^{-1}$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

А	Б	В	Г

19. Приведите пример шестизначного натурального числа, которое записывается только цифрами 1 и 2 и делится на 72. В ответе укажите ровно одно такое число.

20. Смешав 24-процентный и 67-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 41-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 45-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 24-процентного раствора использовали для получения смеси?

21. В корзине лежит 40 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 25 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

11 КЛАСС

Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"

1. Вычислите:

а) 2^{-6} ; б) $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$; в) $125^{\frac{1}{3}} - 64^{\frac{1}{6}}$; г) $\left(2 + 3^{\frac{2}{3}}\right)\left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{4}{3}}\right)$.

2. Решите уравнение:

а) $8^x = 4096$ б) $19^{x^2-10x} = 1$ в) $(0,2)^{2-3x} = 25$ г) $\sqrt{7} \cdot 7^{2x} = \frac{1}{7}$

3. Решите неравенство:

а) $7^x > 343$ б) $\left(\frac{1}{6}\right)^{4-3x} \geq \left(\frac{1}{6}\right)^{19}$ в) $\left(\frac{3}{4}\right)^x \leq \frac{4}{3}$

4. Упростите:

а) $\frac{n-d^2}{n-n^{\frac{1}{2}}d}$; б) $\left(b^{\frac{5}{2}} + 2b^{\frac{1}{2}}\right)^2 - \left(b^{\frac{5}{2}} - 2b^{\frac{1}{2}}\right)^2$ в) $(16x)^{\frac{3}{4}} \cdot \left(\frac{1}{8}x^{\frac{3}{8}}\right)^{-\frac{2}{3}}$

5. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями. (Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам)

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $4^x \geq 4$

Б) $\left(\frac{1}{4}\right)^x \geq 4$

В) $\left(\frac{1}{4}\right)^x \leq 4$

Г) $4^x \leq 4$

1) $(-\infty; -1]$

2) $[1; +\infty)$

3) $(-\infty; 1]$

4) $[-1; +\infty)$

А	Б	В	Г

6. Решите уравнение:

а) $4^{x+3} - 4^x = 63$ б) $4^x + 2^x - 20 = 0$ в) $(5^{x-6})^{x+1} = 0,2^x \cdot 25^{x+5}$

7. Решите неравенство:

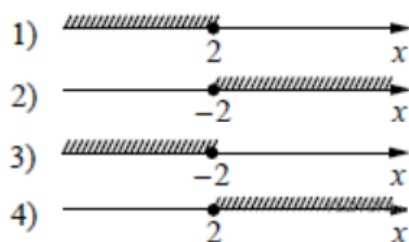
а) $2^x \cdot 5^x > 10^{3-6x} \cdot 0,01$ б) $(0,8)^{2x-x^2} \geq 1$ в) $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$.

8. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями. (Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам)

НЕРАВЕНСТВА

- А) $2^x \geq 4$
 Б) $2^x \leq 4$
 В) $0,5^x \leq 4$
 Г) $0,5^x \geq 4$

РЕШЕНИЯ



А	Б	В	Г

Контрольная работа №2 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"

- Вычислить:
 1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 2) $5^{1+\log_5 3}$;
- В одной системе координат схематически построить графики функций $y = \log_{\frac{1}{4}} x$ и $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$
- Решить уравнение $\log_5(2x - 1) = 2$
- Решить неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$
- Найти область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.
- Изобразить схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
- Решить неравенство $2\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \leq \sqrt{2}$

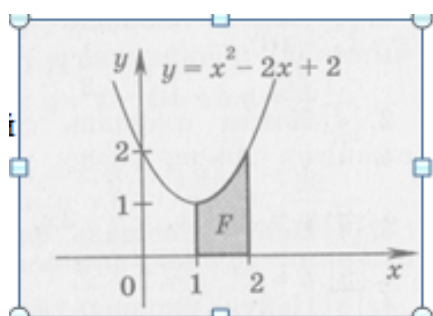
Контрольная работа №3 по теме "Производная. Применение производной"

- Найти производную функции:
 1) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; 2) $(4 - 3x)^6$; 3) $e^x \sin x$; 4) $\frac{3^x}{\cos x}$
- Найти значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$
- Найти значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.
- Найти стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
- Найти экстремумы функции:
 1) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; 2) $f(x) = e^x(2x - 3)$
- Найти промежутки возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
 =====
- Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.
- Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$

Контрольная работа №4 по теме "Интеграл и его применения"

- Доказать, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой прямой.

- Найти первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$
- Вычислить площадь фигуры F , изображённой на рисунке 90.



- Найти площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$

Итоговая контрольная работа

1. Стоимость проездного билета на месяц составляет 730 рублей, а стоимость билета на одну поездку – 31 рубль. Аня купила проездной и сделала за месяц 39 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку?

Ответ: _____.

2. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

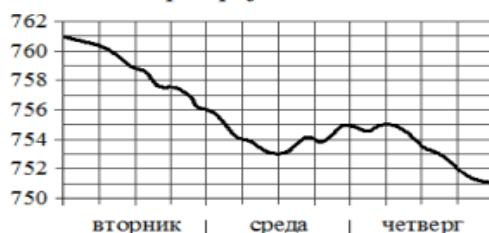
ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) высота футбольных ворот	1) 65 см
Б) высота собаки в холке	2) 74 км
В) высота Останкинской башни	3) 244 см
Г) длина реки Невы	4) 540 м

Ответ:

А	Б	В	Г

 В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

3. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трёх суток. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



Определите по рисунку наибольшее значение атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) в четверг.

Ответ: _____.

4. Площадь треугольника можно вычислить по формуле $S = \frac{abc}{4R}$, где a , b и c – стороны треугольника, а R – радиус окружности, описанной около этого треугольника. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 4$, $b = 13$, $c = 15$ и $R = \frac{65}{8}$.

Ответ: _____.

5. Конкурс исполнителей проводится в 4 дня. Всего заявлено 70 выступлений – по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В 1-й день запланировано 7 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в 4-й день конкурса?

Ответ: _____.

6. Турист подбирает экскурсии. Сведения об экскурсиях представлены в таблице.

Номер экскурсии	Посещаемые объекты	Стоимость (руб.)
1	Загородный дворец, крепость	200
2	Крепость	100
3	Парк, музей живописи	400
4	Загородный дворец	250
5	Музей живописи	150
6	Загородный дворец, парк	350

Пользуясь таблицей, выберите набор экскурсий так, чтобы турист посетил четыре объекта: крепость, загородный дворец, парк и музей живописи, а суммарная стоимость экскурсий не превышала 600 рублей. В ответе укажите какой-нибудь один набор номеров экскурсий без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

7. В таблице показаны доходы и расходы фирмы за 5 месяцев.

Месяц	Доход, тыс. руб.	Расход, тыс. руб.
Февраль	110	100
Март	120	130
Апрель	130	130
Май	150	140
Июнь	140	120

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных месяцев характеристику доходов и расходов в этом месяце.

МЕСЯЦЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-----------|---|
| А) март | 1) наибольший доход в период с февраля по июнь |
| Б) апрель | 2) доход в этом месяце равен расходу |
| В) май | 3) расход в этом месяце меньше, чем расход в предыдущем |
| Г) июнь | 4) расход в этом месяце больше, чем доход |

Ответ:

А	Б	В	Г

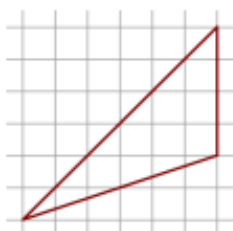
 В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

8. Повар испёк 50 рогаликов, из них 15 штук он посыпал корицей, а 20 рогаликов посыпал сахаром. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Найдётся 10 рогаликов, которые ничем не посыпаны.
- 2) Если рогалик посыпан сахаром, то он посыпан и корицей.
- 3) Не может оказаться больше 20 рогаликов, посыпанных и сахаром, и корицей.
- 4) Найдётся 20 рогаликов, посыпанных и сахаром, и корицей.

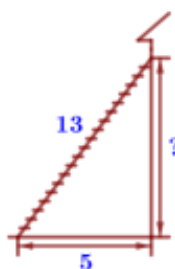
В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.



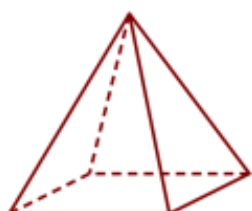
9. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат $1\text{ м} \times 1\text{ м}$. Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.

Ответ: _____.



10. Пожарную лестницу длиной 13 м приставили к окну дома. Нижний конец лестницы отстоит от стены на 5 м. На какой высоте находится верхний конец лестницы? Ответ дайте в метрах.

Ответ: _____.

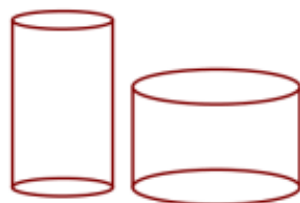


11. Пирамида Хефрена имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды, сторона основания которой равна 210 м, а высота – 136 м. Сторона основания точной музейной копии этой пирамиды равна 42 см. Найдите высоту музейной копии. Ответ дайте в сантиметрах.

Ответ: _____.

12. В параллелограмме ABCD диагонали делят его углы пополам и равны 16 и 30. Найдите периметр параллелограмма ABCD.

Ответ: _____.



13. Даны два цилиндра. Радиус основания и высота первого цилиндра равны соответственно 2 и 6, а второго – 6 и 4. Во сколько раз объём второго цилиндра больше объёма первого?

Ответ: _____.

14. Найдите значение выражения $3,2:1,6 \cdot 3,5$. Ответ: _____.

15. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. Заработная плата Ивана Кузьмича равна 24 000 рублей. Какую сумму он получит после вычета налога на доходы? Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

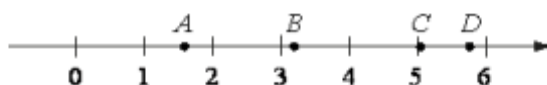
16. Найдите значение выражения $5,2 \cdot 10^2 + 2,8 \cdot 10^3$.

Ответ: _____.

17. Решите уравнение $x^2 + 35 = 12x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: _____.

18. На координатной прямой отмечены точки A , B , C и D .



Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ ЧИСЛА

A 1) $\sqrt{11} + \sqrt{3}$

B 2) $\sqrt{11} \cdot \sqrt{3}$

C 3) $\sqrt{11} - \sqrt{3}$

D 4) $(\sqrt{3})^3 - 2$

В таблице для каждой точки укажите номер соответствующего числа.

Ответ:

A	B	C	D

19. Найдите четырёхзначное число, кратное 55, все цифры которого различны и чётны. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Ответ: _____.

20. Расстояние между городами A и B равно 610 км. Из города A в город B со скоростью 50 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города B выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города A автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.

Ответ: _____.

21. На кольцевой дороге расположено четыре бензоколонки: A , B , B и Γ . Расстояние между A и B – 50 км, между A и B – 40 км, между B и Γ – 35 км, между Γ и A – 45 км (все расстояния измеряются вдоль кольцевой дороги по кратчайшей дуге). Найдите расстояние (в километрах) между B и B .

Ответ: _____.