

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа № 5 имени Героя Советского Союза  
Б.А.Смирнова» города Воткинска УР**

«Рассмотрено»

Протокол № 1

От 30.08.2024 г.

заседания ШМО

Руководитель ШМО

Широбокова Т. Н.

«Утверждено»

Директор МБОУ СОШ №5

И.Е. Фомичева

Приказ №123-ОС

от 02.09.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

**для 10-11 класса**

г. Воткинск  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа по предмету «Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень» для 10-11 классов

**Программа разработана в соответствии с требованиями**

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон
- «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
- Федерального закона от 24 сентября 2022 г. № 371-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и статью 1 Федерального закона «Об обязательных требованиях в Российской Федерации».
- Приказа МО и Н РФ от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего(полного) общего образования (ред. от 12.08.2022 № 732)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (зарегистрирован Минюстом России 12 сентября 2022 г., регистрационный № 70034)
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённный Приказом МО и Н РФ от 17.10.2012 № 413» от 31.12.2015 № 1578.
- Приказа МО и Н РФ «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённный Приказом МО и Н РФ от 17.05.2012 № 413» от 29.06.2017 № 613
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 12 июля 2023 г., регистрационный № 74228)
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.12.2023 № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Минобрнауки РФ и Минпросвещения РФ, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования»
- Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 01.02.2024 № 62 «О внесении изменений в некоторые приказы Минпросвещения РФ, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего и среднего образования»
- Приказа Минпросвещения России «О внесении изменений в некоторые федеральные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся» от 11.12.2020 № 712
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 02.08.2022 года «Об утверждении федерального перечня ЭОР, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (зарегистрирован Минюстом России 29.08. 2022, регистрационный номер 69822)

## I. Планируемые образовательные 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 со- временному 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 не- нескольких людей;

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

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

*Самоорганизация:*

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

*Самоконтроль:*

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

### **10 класс**

*Числа и вычисления*

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

#### *Уравнения и неравенства*

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

#### *Функции и графики*

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

#### *Начала математического анализа*

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

#### *Множества и логика*

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## 11 класс

### *Числа и вычисления*

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### *Уравнения и неравенства*

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

### *Функции и графики*

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

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

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

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

### *Начала математического анализа*

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

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

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

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

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

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

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

## **II. Содержание учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

### 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. Свойства арифметического корня натуральной степени. Действия с арифметическими корнями  $n$ -ой 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.

#### *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.

### 11 класс

#### *Числа и вычисления*

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

#### *Уравнения и неравенства*

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.

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 целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических 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.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и 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

### **III. Тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на изучение каждого раздела.**

Реализация воспитательной компоненты урока осуществляется через решение следующих задач:

- воспитание интереса к учению, к процессу познания (способы создания и поддержания интереса, активизации познавательной деятельности учащихся), формирование интереса к предмету, к учению;
- воспитание сознательной дисциплины (умение учителя показать важность учебно-познавательной деятельности, учебной и трудовой дисциплины);
- формирование умений и навыков организации учащимися своей деятельности (организация самостоятельной работы учащихся, соблюдение техники безопасности и гигиенических правил, связанных с осанкой и организацией рабочего места);

- воспитание культуры общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение);
- формирование и развитие оценочных умений (комментирование оценок учителем, обсуждение оценок с учащимися, коллективное оценивание, взаимопроверка и оценивание друг друга учащимися);
- воспитание гуманности (характер отношений «учитель – ученик», регулирование учителем отношений между учащимися);
- воспитание экологического мышления, гуманистического мышления, терпимого отношения к чужим взглядам, позиции, образу жизни;
- воспитание умения ориентироваться в общественно-политической жизни; обеспечивать патриотическое воспитание, воспитание ответственности за честь и человеческое достоинство;
- воспитание уважения к противоположному мнению, чувства сопереживания честность, чувства ответственности за свои поступки, слова; воспитывать аккуратность и дисциплину труда, любви к жизни во всех проявлениях;
- воспитание ответственность за результаты учебного труда, понимание его значимости;
- соблюдение техники безопасности, санитарно-гигиенических условий труда;
- воспитание уважения к культурам и обычаям разных народов;
- воспитание творческого отношения к избранной профессии

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока осуществляется следующими методами и приёмами (модуль «Школьный урок» рабочей программы воспитания):

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование её обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по её поводу, выработки своего к ней отношения;
- демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы с учащимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможности приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивание своей точки зрения.

## 10 класс

№ п/п	Наименование раздела	Воспитательный компонент	Количество часов
1.	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	День знаний. Игра «Главное в мелочах» Урок- игра «Основы финансовой грамотности»	14
2.	Функции и графики. Степень с целым показателем	Предметные олимпиады Всемирный день математика.	6
3.	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	Выступления «Ученые – математики» Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?» Урок пресс-конференция	18
4.	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	Урок – конференция «Мир тригонометрии» Викторина «День рождения числа $\pi$ » Урок исследование «Космос — это мы»	22
5.	Последовательности и прогрессии	Игра «Математический калейдоскоп» Интеллектуальные интернет – конкурсы	6

## 11 класс

№ п/п	Наименование раздела	Воспитательный компонент	Количество часов
1.	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	День знаний. Урок-игра «Своя игра» Дни финансовой грамотности. Решение экономических задач.	12
2.	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	Предметные олимпиады Всемирный день математика. Сообщения «Математика – царица всех наук» Интеллектуальные интернет – конкурсы	12
3.	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	Тематический устный счет «Энергосбережение»	9
4.	Производная. Применение производной	Урок – конференция «Применение производной в различных областях науки»	24
5.	Интеграл и его применения (9 ч)	Интерактивный тест «Первообразная и интеграл»	9
6.	Системы уравнений	Урок «В мире уравнений» Историческая справка «Это загадочное число $\pi$ »	12
7.	Натуральные и целые числа	Интеллектуальные интернет – конкурсы День Российской науки- достижения в области математики	6
8.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Урок – игра «Азбука» Пятиминутки «Художественное слово о математике»	20

#### IV. Тематическое планирование.

10 класс.

№п/п	Тема урока	ЭОР Библиотека ЦОК
1.	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна.	<a href="https://m.edsoo.ru/746d5dce">https://m.edsoo.ru/746d5dce</a>
2.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	<a href="https://m.edsoo.ru/be888093">https://m.edsoo.ru/be888093</a>
3.	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/4d7f95fe">https://m.edsoo.ru/4d7f95fe</a>
4.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/44dd1046">https://m.edsoo.ru/44dd1046</a>
5.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/d99d8c74">https://m.edsoo.ru/d99d8c74</a>
6.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами.	<a href="https://m.edsoo.ru/2f36a36f">https://m.edsoo.ru/2f36a36f</a>
7.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами.	<a href="https://m.edsoo.ru/a97a12d9">https://m.edsoo.ru/a97a12d9</a>
8.	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	<a href="https://m.edsoo.ru/cb723fbd">https://m.edsoo.ru/cb723fbd</a>
9.	Тождества и тождественные преобразования.	<a href="https://m.edsoo.ru/3a23ac15">https://m.edsoo.ru/3a23ac15</a>
10.	Уравнение, корень уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/11ac68be">https://m.edsoo.ru/11ac68be</a>
11.	Неравенство, решение неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/50bdf26d">https://m.edsoo.ru/50bdf26d</a>
12.	Метод интервалов.	<a href="https://m.edsoo.ru/775f5d99">https://m.edsoo.ru/775f5d99</a>
13.	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	<a href="https://m.edsoo.ru/6ec7a107">https://m.edsoo.ru/6ec7a107</a>
14.	<i>Контрольная работа №1 «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/1914a389">https://m.edsoo.ru/1914a389</a>
15.	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции.	<a href="https://m.edsoo.ru/226eeabf">https://m.edsoo.ru/226eeabf</a>
16.	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.	<a href="https://m.edsoo.ru/763e75ee">https://m.edsoo.ru/763e75ee</a>
17.	Чётные и нечётные функции.	<a href="https://m.edsoo.ru/ff4564ad">https://m.edsoo.ru/ff4564ad</a>
18.	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа.	<a href="https://m.edsoo.ru/66446d3e">https://m.edsoo.ru/66446d3e</a>
19.	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	<a href="https://m.edsoo.ru/6eadc6f1">https://m.edsoo.ru/6eadc6f1</a>
20.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.	<a href="https://m.edsoo.ru/3f25a047">https://m.edsoo.ru/3f25a047</a>
21.	Арифметический корень натуральной степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/d82c36d4">https://m.edsoo.ru/d82c36d4</a>
22.	Арифметический корень натуральной степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/fe7fc4db">https://m.edsoo.ru/fe7fc4db</a>
23.	Свойства арифметического корня натуральной степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/d0f0b260">https://m.edsoo.ru/d0f0b260</a>
24.	Свойства арифметического корня натуральной степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/c3389865">https://m.edsoo.ru/c3389865</a>
25.	Свойства арифметического корня натуральной степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/444c4b9c">https://m.edsoo.ru/444c4b9c</a>

26.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/54b815c5">https://m.edsoo.ru/54b815c5</a>
27.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/83105a0e">https://m.edsoo.ru/83105a0e</a>
28.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc">https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc</a>
29.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/eacb053c">https://m.edsoo.ru/eacb053c</a>
30.	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/8a5ada51">https://m.edsoo.ru/8a5ada51</a>
31.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/69106ae7">https://m.edsoo.ru/69106ae7</a>
32.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/9362fea9">https://m.edsoo.ru/9362fea9</a>
33.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/78d9b391">https://m.edsoo.ru/78d9b391</a>
34.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/de7ca33e">https://m.edsoo.ru/de7ca33e</a>
35.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/87e5e52d">https://m.edsoo.ru/87e5e52d</a>
36.	Свойства и график корня $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3">https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3</a>
37.	Свойства и график корня $n$ -ой степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/5f29b9b5">https://m.edsoo.ru/5f29b9b5</a>
38.	<i>Контрольная работа №2 «Арифметический корень <math>n</math>-й степени. Иррациональные уравнения и неравенства»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/f13af630">https://m.edsoo.ru/f13af630</a>
39.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента.	<a href="https://m.edsoo.ru/5f605ed0">https://m.edsoo.ru/5f605ed0</a>
40.	Синус, косинус и тангенс числового аргумента.	<a href="https://m.edsoo.ru/ec9f4d78">https://m.edsoo.ru/ec9f4d78</a>
41.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	<a href="https://m.edsoo.ru/b8f5d49a">https://m.edsoo.ru/b8f5d49a</a>
42.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	<a href="https://m.edsoo.ru/f1ff9220">https://m.edsoo.ru/f1ff9220</a>
43.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	<a href="https://m.edsoo.ru/6df195a0">https://m.edsoo.ru/6df195a0</a>
44.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	<a href="https://m.edsoo.ru/6b61c578">https://m.edsoo.ru/6b61c578</a>
45.	Основные тригонометрические формулы.	<a href="https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba">https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba</a>
46.	Основные тригонометрические формулы.	<a href="https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e">https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e</a>
47.	Основные тригонометрические формулы.	<a href="https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f">https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f</a>
48.	Основные тригонометрические формулы.	<a href="https://m.edsoo.ru/12d1413c">https://m.edsoo.ru/12d1413c</a>
49.	Преобразование тригонометрических выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/e248c5fc">https://m.edsoo.ru/e248c5fc</a>
50.	Преобразование тригонометрических выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/09ba5b3d">https://m.edsoo.ru/09ba5b3d</a>
51.	Преобразование тригонометрических выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/1f4655da">https://m.edsoo.ru/1f4655da</a>
52.	Преобразование тригонометрических выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/76ce9958">https://m.edsoo.ru/76ce9958</a>
53.	Преобразование тригонометрических выражений.	<a href="https://m.edsoo.ru/8fa598b5">https://m.edsoo.ru/8fa598b5</a>
54.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/6baefe19">https://m.edsoo.ru/6baefe19</a>

55.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/a1f8d141">https://m.edsoo.ru/a1f8d141</a>
56.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/65a0f2d0">https://m.edsoo.ru/65a0f2d0</a>
57.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/0d8a770d">https://m.edsoo.ru/0d8a770d</a>
58.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/cec28774">https://m.edsoo.ru/cec28774</a>
59.	Решение тригонометрических уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/e6eec650">https://m.edsoo.ru/e6eec650</a>
60.	<i>Контрольная работа №3 «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/ae44ac4c">https://m.edsoo.ru/ae44ac4c</a>
61.	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	<a href="https://m.edsoo.ru/b46a8228">https://m.edsoo.ru/b46a8228</a>
62.	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	<a href="https://m.edsoo.ru/d36669f8">https://m.edsoo.ru/d36669f8</a>
63.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	<a href="https://m.edsoo.ru/1cbf72b1">https://m.edsoo.ru/1cbf72b1</a>
64.	Формула сложных процентов.	<a href="https://m.edsoo.ru/538fc437">https://m.edsoo.ru/538fc437</a>
65.	Формула сложных процентов.	<a href="https://m.edsoo.ru/c2627eca">https://m.edsoo.ru/c2627eca</a>
66.	Повторение, обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начала анализа 10 класса.	<a href="https://m.edsoo.ru/33e6629e">https://m.edsoo.ru/33e6629e</a>
67.	<i>Итоговая Контрольная работа</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/188bbf6c">https://m.edsoo.ru/188bbf6c</a>
68.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	<a href="https://m.edsoo.ru/49f1b827">https://m.edsoo.ru/49f1b827</a>

## 11 класс.

№п/п	Тема урока	ЭОР Библиотека ЦОК
1.	Степень с рациональным показателем.	<a href="https://m.edsoo.ru/a52939b3">https://m.edsoo.ru/a52939b3</a>
2.	Свойства степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/ff601408">https://m.edsoo.ru/ff601408</a>
3.	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	<a href="https://m.edsoo.ru/3d87e248">https://m.edsoo.ru/3d87e248</a>
4.	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/343c6b64">https://m.edsoo.ru/343c6b64</a>
5.	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.	<a href="https://m.edsoo.ru/4064d354">https://m.edsoo.ru/4064d354</a>
6.	Показательные уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/be76320c">https://m.edsoo.ru/be76320c</a>
7.	Показательные уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/3d408009">https://m.edsoo.ru/3d408009</a>
8.	Показательные уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec">https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec</a>
9.	Показательные уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/cebf10c6">https://m.edsoo.ru/cebf10c6</a>
10.	Показательные уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/536de727">https://m.edsoo.ru/536de727</a>

11.	Показательная функция, её свойства и график	<a href="https://m.edsoo.ru/85bc8132">https://m.edsoo.ru/85bc8132</a>
12.	<i>Контрольная работа №1 «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/58e8e2f2">https://m.edsoo.ru/58e8e2f2</a>
13.	Логарифм числа.	<a href="https://m.edsoo.ru/3e3230d4">https://m.edsoo.ru/3e3230d4</a>
14.	Десятичные и натуральные логарифмы.	<a href="https://m.edsoo.ru/1ea72162">https://m.edsoo.ru/1ea72162</a>
15.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	<a href="https://m.edsoo.ru/da48154c">https://m.edsoo.ru/da48154c</a>
16.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	<a href="https://m.edsoo.ru/4beff03b">https://m.edsoo.ru/4beff03b</a>
17.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	<a href="https://m.edsoo.ru/fe189f2d">https://m.edsoo.ru/fe189f2d</a>
18.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	<a href="https://m.edsoo.ru/fadb8aa5">https://m.edsoo.ru/fadb8aa5</a>
19.	Логарифмические уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/3034724e">https://m.edsoo.ru/3034724e</a>
20.	Логарифмические уравнения и неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/712ac2d9">https://m.edsoo.ru/712ac2d9</a>
21.	Логарифмические уравнения и неравенства	<a href="https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9">https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9</a>
22.	Логарифмические уравнения и неравенства	<a href="https://m.edsoo.ru/15bc1cfb">https://m.edsoo.ru/15bc1cfb</a>
23.	Логарифмическая функция, её свойства и график.	<a href="https://m.edsoo.ru/d68bbe9d">https://m.edsoo.ru/d68bbe9d</a>
24.	Логарифмическая функция, её свойства и график.	<a href="https://m.edsoo.ru/9d102051">https://m.edsoo.ru/9d102051</a>
25.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	<a href="https://m.edsoo.ru/beeff646">https://m.edsoo.ru/beeff646</a>
26.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	<a href="https://m.edsoo.ru/d2e4601b">https://m.edsoo.ru/d2e4601b</a>
27.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	<a href="https://m.edsoo.ru/ba9da96d">https://m.edsoo.ru/ba9da96d</a>
28.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	<a href="https://m.edsoo.ru/24ab3c53">https://m.edsoo.ru/24ab3c53</a>
29.	Примеры тригонометрических неравенств	<a href="https://m.edsoo.ru/5272b9a1">https://m.edsoo.ru/5272b9a1</a>
30.	Примеры тригонометрических неравенств	<a href="https://m.edsoo.ru/0c837397">https://m.edsoo.ru/0c837397</a>
31.	Примеры тригонометрических неравенств	<a href="https://m.edsoo.ru/e6e1901f">https://m.edsoo.ru/e6e1901f</a>
32.	Примеры тригонометрических неравенств	<a href="https://m.edsoo.ru/0f903c75">https://m.edsoo.ru/0f903c75</a>
33.	<i>Контрольная работа №2 «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/10130727">https://m.edsoo.ru/10130727</a>
34.	Непрерывные функции.	<a href="https://m.edsoo.ru/403bfb0d">https://m.edsoo.ru/403bfb0d</a>
35.	Метод интервалов для решения неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/6db0b423">https://m.edsoo.ru/6db0b423</a>
36.	Метод интервалов для решения неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/0adbce1b">https://m.edsoo.ru/0adbce1b</a>
37.	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.	<a href="https://m.edsoo.ru/0731ad3d">https://m.edsoo.ru/0731ad3d</a>
38.	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.	<a href="https://m.edsoo.ru/723dd608">https://m.edsoo.ru/723dd608</a>

39.	Геометрический и физический смысл производной.	<a href="https://m.edsoo.ru/6c8d36ff">https://m.edsoo.ru/6c8d36ff</a>
40.	Геометрический и физический смысл производной.	<a href="https://m.edsoo.ru/a413eca9">https://m.edsoo.ru/a413eca9</a>
41.	Производные элементарных функций.	<a href="https://m.edsoo.ru/c7550e5f">https://m.edsoo.ru/c7550e5f</a>
42.	Производные элементарных функций.	<a href="https://m.edsoo.ru/14ab3cdb">https://m.edsoo.ru/14ab3cdb</a>
43.	Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций	<a href="https://m.edsoo.ru/c12a0552">https://m.edsoo.ru/c12a0552</a>
44.	Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций	<a href="https://m.edsoo.ru/d598f201">https://m.edsoo.ru/d598f201</a>
45.	Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций	<a href="https://m.edsoo.ru/1de34d4d">https://m.edsoo.ru/1de34d4d</a>
46.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	<a href="https://m.edsoo.ru/17af2df9">https://m.edsoo.ru/17af2df9</a>
47.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	<a href="https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4">https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4</a>
48.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	<a href="https://m.edsoo.ru/0b411edd">https://m.edsoo.ru/0b411edd</a>
49.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	<a href="https://m.edsoo.ru/caf9bd2f">https://m.edsoo.ru/caf9bd2f</a>
50.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/fac78f05">https://m.edsoo.ru/fac78f05</a>
51.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/fb6a8acf">https://m.edsoo.ru/fb6a8acf</a>
52.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/cffcb7e5">https://m.edsoo.ru/cffcb7e5</a>
53.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/d9469916">https://m.edsoo.ru/d9469916</a>
54.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/ad15000e">https://m.edsoo.ru/ad15000e</a>
55.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	<a href="https://m.edsoo.ru/86adcbfd">https://m.edsoo.ru/86adcbfd</a>
56.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/13205d80">https://m.edsoo.ru/13205d80</a>
57.	<i>Контрольная работа №3 «Производная. Применение производной»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/f8ed5f99">https://m.edsoo.ru/f8ed5f99</a>
58.	Первообразная. Таблица первообразных.	<a href="https://m.edsoo.ru/d777edf8">https://m.edsoo.ru/d777edf8</a>
59.	Первообразная. Таблица первообразных.	<a href="https://m.edsoo.ru/30c3697b">https://m.edsoo.ru/30c3697b</a>
60.	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.	<a href="https://m.edsoo.ru/391272c9">https://m.edsoo.ru/391272c9</a>
61.	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.	<a href="https://m.edsoo.ru/d359fb5f">https://m.edsoo.ru/d359fb5f</a>
62.	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.	<a href="https://m.edsoo.ru/07eb464b">https://m.edsoo.ru/07eb464b</a>
63.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	<a href="https://m.edsoo.ru/b9b225c3">https://m.edsoo.ru/b9b225c3</a>
64.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	<a href="https://m.edsoo.ru/b800deb4">https://m.edsoo.ru/b800deb4</a>

65.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	<a href="https://m.edsoo.ru/f5eed075">https://m.edsoo.ru/f5eed075</a>
66.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	<a href="https://m.edsoo.ru/41da431a">https://m.edsoo.ru/41da431a</a>
67.	Системы линейных уравнений.	<a href="https://m.edsoo.ru/b648235a">https://m.edsoo.ru/b648235a</a>
68.	Системы линейных уравнений	<a href="https://m.edsoo.ru/5ab83864">https://m.edsoo.ru/5ab83864</a>
69.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	<a href="https://m.edsoo.ru/a4d65ee5">https://m.edsoo.ru/a4d65ee5</a>
70.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	<a href="https://m.edsoo.ru/aa5962e1">https://m.edsoo.ru/aa5962e1</a>
71.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/48190472">https://m.edsoo.ru/48190472</a>
72.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/2dbd3859">https://m.edsoo.ru/2dbd3859</a>
73.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/7ab8d17e">https://m.edsoo.ru/7ab8d17e</a>
74.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	<a href="https://m.edsoo.ru/81cccf9">https://m.edsoo.ru/81cccf9</a>
75.	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	<a href="https://m.edsoo.ru/039949bf">https://m.edsoo.ru/039949bf</a>
76.	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	<a href="https://m.edsoo.ru/a7d95f79">https://m.edsoo.ru/a7d95f79</a>
77.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	<a href="https://m.edsoo.ru/ca878deb">https://m.edsoo.ru/ca878deb</a>
78.	<i>Контрольная работа №4 «Интеграл и его применения. Системы уравнений»</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/471c735b">https://m.edsoo.ru/471c735b</a>
79.	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/3cee1327">https://m.edsoo.ru/3cee1327</a>
80.	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/a35a131d">https://m.edsoo.ru/a35a131d</a>
81.	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	<a href="https://m.edsoo.ru/ef10c4f9">https://m.edsoo.ru/ef10c4f9</a>
82.	Признаки делимости целых чисел	<a href="https://m.edsoo.ru/51696a67">https://m.edsoo.ru/51696a67</a>
83.	Признаки делимости целых чисел	<a href="https://m.edsoo.ru/fab81c0e">https://m.edsoo.ru/fab81c0e</a>
84.	Признаки делимости целых чисел	<a href="https://m.edsoo.ru/ef2c6e43">https://m.edsoo.ru/ef2c6e43</a>
85.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/0312cf8c">https://m.edsoo.ru/0312cf8c</a>
86.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/247d2fe7">https://m.edsoo.ru/247d2fe7</a>
87.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/e8b87729">https://m.edsoo.ru/e8b87729</a>
88.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/1bf2fb98">https://m.edsoo.ru/1bf2fb98</a>
89.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/9c44c6ca">https://m.edsoo.ru/9c44c6ca</a>
90.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Уравнения.	<a href="https://m.edsoo.ru/337aad59">https://m.edsoo.ru/337aad59</a>
91.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/a86014e1">https://m.edsoo.ru/a86014e1</a>
92.	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/5c45a60a">https://m.edsoo.ru/5c45a60a</a>

93	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/19304aba">https://m.edsoo.ru/19304aba</a>
94	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Неравенства.	<a href="https://m.edsoo.ru/c3d4b282">https://m.edsoo.ru/c3d4b282</a>
95	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Системы уравнений.	<a href="https://m.edsoo.ru/a20b8a4c">https://m.edsoo.ru/a20b8a4c</a>
96	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Системы уравнений.	<a href="https://m.edsoo.ru/a012476d">https://m.edsoo.ru/a012476d</a>
97	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Функции.	<a href="https://m.edsoo.ru/d620c191">https://m.edsoo.ru/d620c191</a>
98	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний. Функции.	<a href="https://m.edsoo.ru/7017196f">https://m.edsoo.ru/7017196f</a>
99-100	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	<a href="https://m.edsoo.ru/513c9889">https://m.edsoo.ru/513c9889</a>
101	Обобщение и систематизация знаний за курс алгебры и начала анализа 10-11 классов.	<a href="https://m.edsoo.ru/3330f7ef">https://m.edsoo.ru/3330f7ef</a>
102	Обобщение и систематизация знаний за курс алгебры и начала анализа 10-11 классов.	<a href="https://m.edsoo.ru/cead345e">https://m.edsoo.ru/cead345e</a>

## V. Контрольно-измерительные материалы

### 10 класс.

#### *Контрольная работа № 1*

1. Найдите пересечение и объединение множеств А и В, где А – множество делителей числа 12, В – множество делителей числа 30.

2. Найдите значение выражения

$$4,58 + \frac{1,8 + 1,9}{3,7} + 5,42.$$

3. Решите неравенство:

а)  $(x-1,8)(x+3) \leq 0$

б)  $x < \frac{64}{x}$ ;

в)  $\frac{2x-7}{x^2+2x-8} > 1$

4. Решите уравнение: а)  $(x+4)^2 = (x-5)^2$ ; б)  $\frac{x^2+3x+5}{2x-1} = \frac{-x^2-2x+8}{2x-1}$

5. Спортивный магазин проводит акцию: «Любой свитер по цене 800 рублей. При покупке двух свитеров – скидка на второй 75%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух свитеров?

#### *Контрольная работа № 2*

1. Для функции  $f(x) = x^4 + 2x^2 - 1$ . Найти  $f(0)$ ,  $f(3)$ ,  $f(-4)$ ,  $f(7)$ .

2. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$ ; б)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$  ; в)  $27^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$

3. Построить график функции:

а)  $y = -x + 7$       б)  $y = x^2 - 6$

По графику определить:

а). Монотонность функции;

б). Ограниченность функции;

в). Минимальное (максимальное) значение функции

4. Найти D(y) : а)  $y = -7x^7 + 2x + 3$ ; б)  $y = \frac{7x^3-1}{x+14}$  в)  $y = \sqrt{-x^2 - 5x + 6}$ ; г)  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2-44}}$
5. Решите уравнение: а)  $\sqrt[4]{2x+1} = 3$ ; б)  $\sqrt[3]{x^2 - x - 131} = -5$ ; в)  $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$ ;  
г)  $\sqrt{18x+1} - 3x = 1$

### Контрольная работа № 3

1). Вычислите:

а)  $\sin \frac{9\pi}{3}$ , б)  $\cos\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$ , в)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{14\pi}{6}\right)$ , г)  $\operatorname{ctg} 23,5\pi$

д)  $3\sin 690^\circ + \sqrt{12}\cos 930^\circ - \operatorname{tg}^2 30^\circ$ .

2) Упростите:  $\operatorname{ctgt} \cdot \sin(-t) + \cos(2\pi - t)$

3) Известно, что:  $\sin t = -\frac{3}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$ . Вычислить  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctgt}$ .

4) Решите уравнение:

5) Докажите тождество:  $\frac{\operatorname{ctgt}}{\operatorname{tgt} + \operatorname{ctgt}} = \cos^2 t$ .

6) Постройте график функции  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$ .

7) Исследуйте функцию  $y = |\operatorname{ctgx}| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

### Итоговая контрольная работа

1. Найдите значение выражения а)  $\frac{3\cos(\pi-\beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta+3\pi)}$ . б)  $\left(3^{\frac{1}{3}} - 1\right) \left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} + 1\right)$

в)  $\sqrt[4]{2^3 \cdot 3^5} \cdot \sqrt[4]{2^5 \cdot 3^7}$

2. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

3. Найдите множество значений функции  $y = 6 - \frac{1}{2}\cos 3x$ .

4. Решите уравнение а)  $\cos x = -1$ . б)  $\sqrt[8]{x-2} = -x + 4$ ;

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

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

### 11 класс

#### Контрольная работа № 1

1. Постройте график функции: а)  $y = 0,5^x + 1$ ; б)  $y = 3^{x-1}$ .

2. Решите уравнение: а)  $\sqrt{3} \cdot 3^{5x} = \frac{1}{3}$ ; б)  $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0$ .

3. Решите неравенство: а)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{3\left(x-\frac{1}{3}\right)} < \left(\frac{4}{49}\right)^{x^2}$ ; б)  $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$

4. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \left\{\left(\frac{1}{3}\right)^x, x \geq 0\right\}$ ;

а) Вычислите:  $f(-1)$ ,  $f(3)$ .

б) Постройте график функции.

в) Найдите область значений функции.

г) Выясните, при каких значениях параметра  $a$  уравнение  $f(x) = a$  имеет два корня.

## Контрольная работа № 2

1. Вычислите:

а)  $\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}}(9\sqrt[3]{3})$ ;

б)  $7^{2 \log_7 2 + 1}$ .

2. Постройте график функции:

а)  $y = \log_{\frac{1}{5}} 5x$ ;

б)  $y = \lg x^3$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\log_5(4x + 1) = 2 - \log_5(2x + 3)$ ;

б)  $\lg^2 x - 3 \lg(10x) = 1$ .

4. Постройте график функции:  $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 2$

5. Решить неравенство:  $\cos\left(x + \frac{\pi}{12}\right) \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$

## Контрольная работа №3

1. Найдите производную функции: а)  $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;

б)  $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2}\sin x - 3\operatorname{tg}x$ ; в)  $y = \sqrt{x}(5x - 3)$ ; г)  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = -3\sin 2x + 5\cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

3. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = \sin\left(3x - \frac{2\pi}{3}\right)$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$

4. Исследуйте функцию  $y = x^4 - 2x^2 - 3$  на монотонность и экстремумы и постройте ее график.

## Контрольная работа № 4

1. Докажите, что функция  $y = 4x^7 - \sin^2 x + 4\sqrt[4]{x^5} - 2$  является первообразной для функции  $y = 28x^6 - \sin 2x + 5\sqrt[4]{x}$ .

2. Для данной функции  $y = \frac{1}{2}\sin x + 3\cos 3x$  найдите ту первообразную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\sqrt{2}}{4}\right)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 8x^3 dx$ ;

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} 6 \sin 6x dx$ .

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{4}{x}$  и  $y = -x + 5$

5.

Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразная для функции  $y = (x^3 - 25x)\sqrt{x} - 4$ . Сравните числа  $F(6)$  и  $F(7)$ .

## Контрольная работа № 5

### 1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{16 - x^2} (\sqrt{3} \operatorname{tg} x + 3) = 0$ ;

б)  $\lg^2 x - \lg(10x^2) = 2$ ;

в)  $\sqrt{4x + 4} - \sqrt{8x - 20} = \sqrt{4x - 8}$ .

### 2. Решите неравенство:

а)  $2 \log_{\frac{1}{6}}(4x - x^2) < 2^{1 + \log_2 3} - 7$ ;

б)  $2x - |x + 4| < 2$ ;

в)  $\frac{7^{x+1} - 4}{7^x + 2} \leq 5 \log_{11} \sqrt[5]{11}$ .

### 3. Решите уравнение в целых числах: $13x - 3y = 2$ .

4. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{4}{x - y - 2} - \frac{5}{x + 2y + 1} = -\frac{5}{2}, \\ \frac{3}{x - y - 2} + \frac{1}{x + 2y + 1} = -\frac{7}{5}. \end{cases}$$

## Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

Оценка письменных контрольных работ, обучающихся по математике.

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

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

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

### *Общая классификация ошибок.*

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

#### *Грубыми считаются ошибки:*

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

#### *К негрубым ошибкам следует отнести:*

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

#### *3.3. Недочетами являются:*

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