

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Октябрьская средняя общеобразовательная школа»**

Рассмотрена НОУ
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Принята НМС
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.

Утверждаю
директор МБОУ «Октябрьская СОШ»

(Е.Л. Букреева)
Приказ от «30» августа 2024 г. № 143

**Рабочая программа
«Алгебра и начала математического анализа»**

10-11 класс

Рабочая программа по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 класса соответствует Федеральной рабочей программе среднего общего образования по алгебре.

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 освоения учебного предмета

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

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» 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 «Алгебра и начала математического анализа» характеризуются овладением универсальными *познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

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

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

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

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

Предметные результаты

10 класс

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Наименование разделов, тем, тем уроков	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства, 14 часов				
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№3,4,6,9,15.	<ul style="list-style-type: none"> – знакомить и соблюдать «Правила внутреннего распорядка учащихся», взаимоконтроль и самоконтроль учащихся – устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя – создавать ситуации успеха для учащихся – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека - поддерживать инициативы учащихся по использованию математики - содействовать в подготовке учащихся к участию в математических олимпиадах, конкурсах, исследовательских проектах, интеллектуальных
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1		
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1		
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1		
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1		
7	Арифметические операции с действительными числами	1		
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		
9	Тождества и тождественные преобразования	1		
10	Уравнение, корень уравнения	1		
11	Неравенство, решение неравенства	1		

12	Метод интервалов	1		марафонах, шахматных турнирах и ученических конференциях
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1		
Функции и графики. Степень с целым показателем, 6 часов				
15	Анализ контрольной работы по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств". Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1		– устанавливать доверительные отношения между учителем и его учениками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№: 17,18,21 Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ef89b829-d575-4668-84e3-20f8abf11bcf/112981/ ?	– использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся
17	Чётные и нечётные функции	1		– организовывать работу учащихся с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1		– применять групповую работу учащихся при выполнении самостоятельных работ
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1		– формировать навык соблюдения правил безопасности навыков безопасного поведения в интернет-среде
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		

				<ul style="list-style-type: none"> – организовать наличие двигательной активности на уроках – создавать ситуации успеха для учащихся – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека – научить формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации
Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства, 18 часов				
21	Арифметический корень натуральной степени	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Урок №: 20 Учи.ру: https://uchi.ru/catalog/math/10-klass/lesson-75158 Учи.ру: https://uchi.ru/catalog/math/10-klass/lesson-75159</p>	<ul style="list-style-type: none"> – использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – применять групповую работу учащихся при выполнении самостоятельной работы – формировать соблюдение правил безопасности навыков безопасного поведения в интернет-среде – создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
22	Арифметический корень натуральной степени	1		
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
26	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1		
27	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1		
28	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1		

29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1		<ul style="list-style-type: none"> – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека – научить формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации помогать учащимся – осваивать межпредметные понятия, которые используются в нескольких предметных областях (математике, физике, химии, биологии) и позволяют связывать знания из данных учебных предметов в целостную научную картину мира, развивать способность использовать эти понятия в учебной, познавательной и социальной практике
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1		
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
36	Свойства и график корня n -ой степени	1		
37	Свойства и график корня n -ой степени	1		
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1		
Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения, 22 часа				
39	Анализ контрольной работы по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства". Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№: 31-50 Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ef89b829-d575-4668-84e3-20f8abf11bcf/112978/?</p>	<ul style="list-style-type: none"> – привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизировать их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников – использовать программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентаций,
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		

43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ef89b829-d575-4668-84e3-20f8abf11bcf/112988/ ?	научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции – использовать социо-игровой режиссур урока, лекций с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха – создавать ситуации успеха для учащихся – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека – Использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся; – проводить учебные мероприятия (олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок -деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др.); учебно-развлекательные мероприятия (конкурс-игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, – использовать социо-игровую режиссуру урока, лекции с
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
45	Основные тригонометрические формулы	1		
46	Основные тригонометрические формулы	1		
47	Основные тригонометрические формулы	1		
48	Основные тригонометрические формулы	1		
49	Преобразование тригонометрических выражений	1		
50	Преобразование тригонометрических выражений	1		
51	Преобразование тригонометрических выражений	1		
52	Преобразование тригонометрических выражений	1		
53	Преобразование тригонометрических выражений	1		
54	Решение тригонометрических уравнений	1		
55	Решение тригонометрических уравнений	1		
56	Решение тригонометрических уравнений	1		
57	Решение тригонометрических уравнений	1		
58	Решение тригонометрических уравнений	1		
59	Решение тригонометрических уравнений	1		
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1		

				запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха
Последовательности и прогрессии, 5 часов				
61	Анализ контрольной работы по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения". Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	РЕШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Урок №: 4 РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/16/9/ Уроки №№: 31-38	– использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – учить выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		– демонстрировать учащимся примеры ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; анализ поступков людей, историй судеб, комментарии к происходящим в мире событиям
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		– использовать социо-игровую режиссуру урока, лекций с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела,
64	Формула сложных процентов	1		
65	Формула сложных процентов	1		

				<p>создание ситуации успеха</p> <ul style="list-style-type: none"> – создавать ситуации успеха для учащихся – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека
Повторение, обобщение, систематизация знаний, 3 часа				
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		<ul style="list-style-type: none"> – использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – использовать программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др. – привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроках информации, активизации познавательной деятельности – организовать наличие двигательной активности на уроках – создавать ситуации успеха для учащихся – помогать учащимся осваивать межпредметные понятия, которые используются в нескольких предметных областях (физике,
67	Итоговая контрольная работа	1		
68	Анализ итоговой контрольной работы. Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/16/9/ Уроки №№: 35, 40</p> <p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№: 51, 52, 53</p>	

				химии, биологии) и позволяют связывать знания из данных учебных предметов в целостную научную картину мира, развивать способность использовать эти понятия в учебной, познавательной и социальной практике
	Общее количество часов по программе	68		

11 класс

№ п/п	Наименование разделов, тем, тем уроков	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства, 12 часов				
1	Степень с рациональным показателем	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№:17, 21, 22, 23	<ul style="list-style-type: none"> - Познакомить и требовать соблюдения «Правил внутреннего распорядка учащихся». - Организовывать взаимоконтроль и самоконтроль учащихся - Привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизировать их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников - Использовать программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции - Использовать социо-игровую режиссуру урока, лекции с запланированными ошибками, двигательную активность на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха
2	Свойства степени	1		
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
6	Показательные уравнения и неравенства	1		
7	Показательные уравнения и неравенства	1		
8	Показательные уравнения и неравенства	1		
9	Показательные уравнения и неравенства	1		
10	Показательные уравнения и неравенства	1		
11	Показательная функция, её свойства и график	1		
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1		

				<ul style="list-style-type: none"> - Создавать ситуации успеха для учащихся - Формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства, 12 часов				
13	Логарифм числа	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№: 24, 25, 26, 27, 28	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации; - Использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся; - Проводить учебные мероприятия (олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок -деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др.); учебно-развлекательные мероприятия (конкурс-игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, экскурсия и др.) - Использовать социо-игровую режиссуру урока, лекции с запланированными ошибками, двигательную активность на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха - Создавать ситуации успеха для учащихся
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1		
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		

				- Формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека
Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства, 9 часов				
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/11/ Уроки №№: 1, 2, 3, 4, 5, 6	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся - Учить выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления - Демонстрировать учащимся примеры ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; анализ поступков людей, историй судеб - Использовать социо-игровую режиссуру урока, лекции с запланированными ошибками, двигательную активность на уроках, поручение важного дела - Создавать ситуации успеха для учащихся
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
29	Примеры тригонометрических неравенств	1		
30	Примеры тригонометрических неравенств	1		
31	Примеры тригонометрических неравенств	1		
32	Примеры тригонометрических неравенств	1		
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1		

				- Формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека
Производная. Применение производной, 24 часа				
34	Непрерывные функции	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/11/ Уроки №№: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	<ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу учащихся с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения – реализовывать групповые работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; – использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации – привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов; – разрабатывать навык выявления и связывания образов у обучающихся, способность формирования новых знаний, в том
35	Метод интервалов для решения неравенств	1		
36	Метод интервалов для решения неравенств	1		
37	Производная функции	1		
38	Производная функции	1		
39	Геометрический и физический смысл производной	1		
40	Геометрический и физический смысл производной	1		
41	Производные элементарных функций	1		
42	Производные элементарных функций	1		
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		

51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		<p>числе способность формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний, планировать свое развитие</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать у обучающихся умение выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах – формировать у обучающихся гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, суждение – организовать наличие двигательной активности на уроках – создавать ситуации успеха для учащихся
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1		
Интеграл и его применения, 9 часов				
58	Первообразная. Таблица первообразных	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/11/ Уроки №№:21, 22, 23, 24, 25</p>	<ul style="list-style-type: none"> – побуждать учащихся соблюдать на уроках принципы учебной дисциплины и самоорганизации – использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – организовывать работу учащихся с получаемой на уроке социально значимой информацией –
59	Первообразная. Таблица первообразных	1		
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		

65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		– реализовывать индивидуальные и групповые исследовательские проекты, участвовать в конкурсах, выставках, соревнованиях, научно-практических конференциях, форумах – использовать предметно-эстетическую среду, наглядную агитацию школьных стендов предметной направленности, совместно производимые видеоролики по темам урока
Системы уравнений, 12 часов				
67	Системы линейных уравнений	1		– использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся – учить выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления – демонстрировать учащимся примеры ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и
68	Системы линейных уравнений	1		
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	РЭШ:	
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/	
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	Уроки №№: 49, 50 РЕШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/	
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	Урок №:1, 3, 14	

73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		<p>добросердечности через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; анализ поступков людей, историй судеб, комментарии к происходящим в мире событиям</p> <p>– использовать социо-игровую режиссуру урока, лекций с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха</p> <p>– создавать ситуации успеха для учащихся</p> <p>– формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека</p>
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1		
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1		
Натуральные и целые числа, 6 часов				
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10/ Уроки №№: 7, 9</p>	<p>– привлекать внимание учащихся к обсуждаемой на уроке информации, активизировать их познавательной деятельности через использование занимательных элементов, историй из жизни современников</p> <p>– использовать программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентаций, научно-популярные передачи,</p>
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
82	Признаки делимости целых чисел	1		
83	Признаки делимости целых чисел	1		
84	Признаки делимости целых чисел	1		

				<p>фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать социо-игровой режиссур урока, лекций с запланированными ошибками, наличие двигательной активности на уроках, поручение важного дела, создание ситуации успеха – создавать ситуации успеха для учащихся – формировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека – Использовать ИКТ и дистанционные образовательные технологии обучения, обеспечивающие современные активности учащихся;
Повторение, обобщение, систематизация знаний, 18 часов				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	<p>РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/11 / Урок №: 53 РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/51/10 / Уроки №№: 51, 52, 53 Единая коллекция ЦОР: http://school-</p>	<p>- включать в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</p> <p>- поддерживать исследовательскую деятельность учащихся в рамках</p>
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		

90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	collection.edu.ru/catalog/rubr/a87d6303-ae07-46dd-a18a-855c725fb448/113106/	реализации индивидуальных и групповых проектов, при промежуточной аттестации в иной форме в том числе - реализовывать групповые работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
99	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Производная	1		
100	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Производная	1		
101	Итоговая контрольная работа	1		
102	Анализ итоговой контрольной работы. Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
	Общее количество часов по программе	102		

Учебно-методическое обеспечение

Для ученика:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие.: Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

Для учителя:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие.: Акционерное общество «Издательство «Просвещение».
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. Российская электронная школа: <https://resh.edu.ru>
2. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: www.school-collection.edu.ru
3. Образовательный портал на базе интерактивной платформы для обучения детей Учи.ру: <https://uchi.ru/teachers/lk/main>

Контрольно-измерительные материалы

10 класс

Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" I вариант	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" II вариант
<p>1. Упростите выражение: $\left(\frac{10a}{a^2 - b^2} + \frac{5}{b - a} - \frac{4}{a + b} \right) : \frac{3}{a + b}.$</p> <p>2. Решите уравнение: $\frac{2x + 4}{x^2 - x} - \frac{x - 4}{x^2 + x} = 0.$</p> <p>3. Решите неравенство: а) $\frac{(x + 1)(x - 1)}{x + 4} < 0$; б) $\frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x - 5} \geq 0.$</p> <p>4*. а) Упростите выражение: $\left(\frac{1}{n^2 - n} + \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n + 3}{n^2 - 1}.$</p> <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения при n = -1.</u></p> <p>5*. Докажите справедливость неравенства: а) $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 13 \geq 0$; б) $x^4 + 13x^2 - 6x + 6 > 0$; в) $x^2 + 3 > \sqrt{x^4 + 6x^2 + 8}.$</p> <p>6*. Решите уравнение : $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0.$</p> <p>7*. К трехзначному числу приписали цифру 2 сначала справа, потом слева,</p>	<p>1. Упростите выражение: $\left(\frac{-4a}{a^2 - b^2} + \frac{2}{a + b} - \frac{3}{b - a} \right) : \frac{2}{a - b}.$</p> <p>2. Решите уравнение: $\frac{2x + 3}{x^2 - 2x} - \frac{x - 3}{x^2 + 2x} = 0.$</p> <p>3. Решите неравенство: а) $\frac{(x + 1)(x + 3)}{x - 2} < 0$; б) $\frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - x - 20} \geq 0.$</p> <p>4*. а) Упростите выражение: $\left(\frac{1}{n^2 - n} - \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n - 2}{n^2 - 1}.$</p> <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения при n = -1.</u></p> <p>5*. Докажите справедливость неравенства: а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$; б) $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$; в) $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0.$</p> <p>6*. Решите уравнение : $x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 12x + 9 = 0.$</p> <p>7*. К трехзначному числу приписали цифру 3 сначала справа, потом слева,</p>

получились два числа, разность которых равна 4113. Найдите это трехзначное число.

получились два числа, разность которых равна 3114. Найдите это трехзначное число.

<p align="center">Контрольная работа №2 по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</p> <p align="center">1 вариант</p>	<p align="center">Контрольная работа №2 по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</p> <p align="center">2 вариант</p>
<p>1. Верно ли равенство: а) $\sqrt[4]{2^4} = 2$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$ в) $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$ г) $\sqrt[3]{(-5)^3} = -5$</p> <p>2. Найдите значение выражения: а) $\sqrt{0,64} + \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}} + \sqrt[4]{81}$; б) $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{64}}$ в) $\sqrt[6]{5^5 \cdot 3^4} \cdot \sqrt[12]{5^2 \cdot 3^4}$; г) $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}$</p> <p>3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$</p> <p>4. Упростите выражение: а) $\frac{42\sqrt[7]{18\sqrt{a}} - 7\sqrt[3]{42\sqrt{a}}}{18\sqrt[6]{2\sqrt{a}}}$; б) $\sqrt[3]{4\sqrt{4m^6}}$; в) $\sqrt[3]{16a^2b^3} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2}a^4b^9}$</p> <p>5. Найти область допустимых значений выражения а) $\sqrt[6]{x^2 - 3x}$; б) $\sqrt[5]{x^2 - 4x}$</p>	<p>1. Верно ли равенство: а) $\sqrt[6]{3^6} = -3$; б) $\sqrt[6]{4^6} = 4$; в) $\sqrt[6]{(-5)^6} = 5$ г) $\sqrt[6]{(-6)^6} = -6$</p> <p>2. Найдите значение выражения а) $(\sqrt[13]{11})^{26} + (\sqrt[5]{2})^{15}$; б) $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256}$ в) $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}$, г) $\sqrt[3]{25} \cdot \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[4]{8}$</p> <p>3. Избавиться от иррациональности в знаменателе $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$</p> <p>4. Упростить выражение: а) $\frac{\sqrt{m}}{\sqrt[18]{m} \cdot \sqrt[2]{m}}$; б) $\sqrt[7]{\frac{128z^3}{\sqrt[3]{z^{12}}}}$ в) $\sqrt[4]{80a^3b^6} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{5}a^4b^{10}}$</p> <p>5. Найдите область допустимых значений выражения: а) $\sqrt[5]{x^2 + 8x}$; б) $\sqrt[6]{2x^2 - 6x}$</p> <p>6. Решите уравнения:</p>

<p>6. Решите уравнения:</p> <p>1) $\sqrt{\frac{4x+25}{13}} = 5;$</p> <p>2) $\sqrt{-72 - 17x} = -x$</p> <p>3) $\sqrt{x+4} - 3\sqrt[4]{x+4} = -2$</p> <p>7. Решите неравенства:</p> <p>1) $\sqrt{3x-2} < 5$</p> <p>2) $\sqrt{x^2 - 5x - 4} \geq \sqrt{x+3}$</p> <p>3) $\sqrt{x+2} < 2x - 2$</p> <p>8. Найдите значение выражения</p> $\sqrt[6]{(4-2\sqrt{3})^6} - \sqrt[5]{(4+2\sqrt{3})^5}.$	<p>1) $\sqrt{\frac{7x+28}{18}} = 7$</p> <p>2) $\sqrt{-56 - 15x} = -x$</p> <p>3) $\sqrt{x-3} = 3\sqrt[4]{x-3} + 4$</p> <p>7. Решите неравенства:</p> <p>1) $\sqrt{7x-3} < 5$</p> <p>2) $\sqrt{x^2 - 3x - 1} \geq \sqrt{x+4}$</p> <p>3) $\sqrt{x-1} < 2x - 3$</p> <p>8. Найдите значение выражения:</p> $\sqrt[3]{(5-3\sqrt{2})^3} - \sqrt[4]{(3-3\sqrt{2})^4}$
---	---

Контрольная работа №3 по теме "Формулы тригонометрии." Тригонометрические уравнения" 1 вариант	Контрольная работа №3 по теме "Формулы тригонометрии." Тригонометрические уравнения" 2 вариант
<p>1. Найти значение выражения: 1) $\sin 150^\circ$</p> <p>2) $\cos \frac{5\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$</p> <p>2. Вычислить:</p> $\sin \alpha, \cos 2\alpha, \text{ если } \cos \alpha = \frac{5}{13} \text{ и } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ <p>3. Упростить выражение:</p> $\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$ <p>4. Доказать тождество:</p>	<p>1. Найти значение выражения: 1) $\cos 315^\circ$</p> <p>2) $\sin \frac{4\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} 210^\circ$</p> <p>2. Вычислить:</p> $\cos \alpha, \sin 2\alpha, \text{ если } \sin \alpha = \frac{9}{13} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ <p>3. Упростить выражение:</p> $\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \alpha}$ <p>4. Доказать тождество:</p>

$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$ <p>5. Решить уравнение $\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$</p> <p>6. Решите уравнение: а) $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$; б) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$. в) $5 \sin x + 2 \cos x = 0$</p>	$\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$ <p>5. Решить уравнение $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$</p> <p>6. Решите уравнение: а) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$; б) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$; в) $3 \sin x - 5 \cos x = 0$</p>
---	---

Итоговая контрольная работа 1 вариант	Итоговая контрольная работа 2 вариант
<p>1. Вычислить а) $\frac{(2^5)^3 \cdot 2^{-13}}{2^{-3}}$ б) $4 \sqrt[5]{32} + \sqrt[3]{-1 \frac{61}{64}} + 27^{\frac{1}{3}} - 36^{\frac{1}{2}}$</p> <p>2. Вычислить а) $\sqrt[5]{2^7 3^3} \sqrt[5]{2^3 3^2}$ б) $(\sqrt{13} - \sqrt{7})(\sqrt{13} + \sqrt{7})$</p> <p>3. Решите уравнение а) $\sqrt[3]{x+2} = 4$ б) $2\sqrt{x} - \sqrt[4]{x} - 3 = 0$</p> <p>4. Решите неравенство: 1) $\frac{(3-x)(x-4)}{(x-9)} \geq 0$; 2)* $(x+3)(6-x)(x-4)^2 < 0$;</p> <p>5. Вычислите а) $\cos \frac{5\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} + \sin \frac{5\pi}{12} \sin \frac{\pi}{12}$ б) $\frac{12 \sin 11^\circ \cos 11^\circ}{\sin 22^\circ}$</p>	<p>1. Вычислить а) $\frac{(5^2)^4 \cdot 5^{-6}}{5^{-1}}$, б) $\sqrt[4]{5 \frac{1}{16}} + 3 \sqrt[3]{-125} + 32^{\frac{1}{5}} - 64^{\frac{1}{2}}$</p> <p>2. Вычислите а) $\sqrt[6]{7^4 5^2} \sqrt[6]{7^2 5^4}$, б) $(\sqrt{15} - \sqrt{60})\sqrt{15}$</p> <p>3. Решите уравнение а) $\sqrt[3]{x+2} = 5$, б) $\sqrt{3x-2} = -x$</p> <p>4. Решите неравенство: 1) $\frac{(x-6)(2-x)}{x+3} \geq 0$. 2)* $(x+2)^2(x-3)(4-x) \geq 0$;</p> <p>5. Вычислите а) $\sin 13^\circ \cos 17^\circ + \sin 17^\circ \cos 13^\circ$ б) $\frac{22(\sin^2 72^\circ - \cos^2 72^\circ)}{\cos 144^\circ}$</p>

6. Вычислите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$, если $\sin t = \frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$.

7. Решить уравнения.

а) $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$

б) $2\sin^2 x + 3\sin x \cos x - 2\cos^2 x = 0$

6. Вычислите $\sin t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$, если $\cos t = \frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < t < \pi$

7. Решить уравнения

а) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$,

б) $3\sin^2 x + 2\sin x \cos x - \cos^2 x = 0$

<p>Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</p> <p>1 вариант</p>	<p>Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</p> <p>2 вариант</p>
<p>1. Сравнить числа: 1) $5^{-8,1}$ и 5^{-9}; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$.</p> <p>2. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.</p> <p>№3. Решите уравнения: а) $36 \cdot 216^{3x+1} = 1$ б) $3^{2x+1} - 8 \cdot 3^x = 3$ в) $3 \cdot 25^x - 8 \cdot 15^x + 5 \cdot 9^x = 0$</p> <p>4. Решить неравенство $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$.</p>	<p>1. Сравнить числа: 1) $0,5^{-12}$ и $0,5^{-11}$; 2) $6^{\frac{1}{3}}$ и $6^{\frac{1}{5}}$.</p> <p>2. Решить уравнение: 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.</p> <p>№3. Решите уравнения: а) $3^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 24$ б) $2^{2x+1} - 7 \cdot 2^x + 3 = 0$ в) $4^{x+1} - 6^x - 2 \cdot 9^{x+1} = 0$</p> <p>4. Решить неравенство $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$.</p>
<p>5. Решить неравенство: 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.</p> <p>6. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$</p> <p>7. (Дополнительно) Решить уравнение $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$.</p>	<p>5. Решить неравенство: 1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.</p> <p>6. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$</p> <p>7. (Дополнительно) Решить уравнение $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$.</p>

<p align="center">Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"</p> <p align="center">1 вариант</p>	<p align="center">Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"</p> <p align="center">2 вариант</p>
<p align="center">1. Вычислите:</p> <p align="center">а) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; б) $5^{1+\log_5 3}$;</p> <p align="center">в) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 2$.</p> <p>2. Решите уравнение $\log_5 (2x-1) = 2$.</p> <p>3. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$.</p> <p>4. Решите уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.</p>	<p align="center">1. Вычислите:</p> <p align="center">а) $\log_3 \frac{1}{27}$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_{\frac{1}{3}} 7}$;</p> <p align="center">в) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.</p> <p>2. Решите уравнение $\log_4 (2x+3) = 3$.</p> <p>3. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$.</p> <p>4. Решите уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.</p>
<p>5. Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.</p> <p>6. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.</p> <p>7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3\sin x \cdot \cos x + 1$.</p> <p>8. Решить неравенство.</p> <p>а) $\cos x > \frac{1}{2}$ б) $\sin 2x < \frac{1}{2}$</p> <p>б) $\operatorname{ctgx} > \frac{1}{\sqrt{3}}$ г) $\operatorname{tg} \frac{x}{3} < \frac{1}{\sqrt{3}}$</p>	<p>5. Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной.</p> <p>6. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.</p> <p>7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.</p> <p>8. Решить неравенство.</p> <p>а) $\sin x > \frac{1}{2}$ б) $\cos 2x < \frac{1}{2}$</p> <p>б) $\operatorname{tg} x > \frac{1}{\sqrt{3}}$ г) $\operatorname{ctg} \frac{x}{3} < \frac{1}{\sqrt{3}}$</p>

<p align="center">Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"</p> <p align="center">1 вариант</p>	<p align="center">Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"</p> <p align="center">2 вариант</p>
<p>1. Для функции $y = x^2 + 1$ найдите предел разностного отношения при $h \rightarrow 0$.</p> <p>2. Найдите производную функции: $f(x) = (3x - 6)^2$.</p> <p>3. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0, если $f(x) = 2x^3 - x^{-2}$, $x_0 = -1$.</p> <p>4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = e^x$ в точке с абсциссой $x_0 = \ln 3$.</p> <p>5. Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 и осью Ox: $f(x) = 2\sqrt{x}$, $x_0 = 1$.</p> <p>6. Найдите значения x, при которых значение производной функции равно 0: $f(x) = x^2 + 2x - 12 \ln x$.</p> <p>7. Найдите значение производной функции $y = \frac{5x-6}{x+3}$ в точке $x_0 = -2$.</p> <p>8. Выяснить, при каких значениях x значение производной функции $f(x)$ положительно: $f(x) = e^x - x$.</p> <p>9. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.</p>	<p>1. Для функции $y = x^2 - 1$ найдите предел разностного отношения при $h \rightarrow 0$.</p> <p>2. Найдите производную функции: $f(x) = (5x + 3)^2$.</p> <p>3. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0, если $f(x) = 2x^{-2} - x^3$, $x_0 = -1$.</p> <p>4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = e^{2x-4}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.</p> <p>5. Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 и осью Ox: $f(x) = 4\sqrt{x}$, $x_0 = 4$.</p> <p>6. Найдите значения x, при которых значение производной функции равно 0: $f(x) = \ln(x + 1) - 2x$.</p> <p>7. Найдите значение производной функции $y = \frac{4x+3}{x-2}$ в точке $x_0 = 1$.</p> <p>8. Выяснить, при каких значениях x значение производной функции $f(x)$ положительно: $f(x) = e^x + x$.</p> <p>9. Записать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \cos x + 1$ в точке $x_0 = 0$.</p>

Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений" 1 вариант	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений" 2 вариант
<p>1. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=2$, $x=4$, осью Ox и графиком функции $f(x) = x^3$.</p> <p>2. Вычислить интеграл: $\int_0^3 6x^2 dx$.</p> <p>3. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью Ox и параболой $y = 4 - x^2$.</p> <p>4. Найдите одну из первообразных функции $\sin(\frac{2}{3}x - 5)$.</p> <p>5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3x - x^2$, $x = 1$, $x = 2$ и осью Ox.</p> <p>6. Найдите интеграл $\int_0^\pi \sin^2 x dx$.</p> <p>7. Решите системы уравнений:</p> <p>а) $\begin{cases} 2x^2 + xy = 40, \\ 3x - y = 10; \end{cases}$</p> <p>б) $\begin{cases} \left(\frac{1}{5}\right)^{5x-y} = 25, \\ 2^{2x-y} = \frac{1}{32}. \end{cases}$</p>	<p>1. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x=3$, $x=4$, осью Ox и графиком функции $f(x) = x^2$.</p> <p>2. Вычислить интеграл: $\int_{-1}^2 3x^2 dx$.</p> <p>3. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью Ox и параболой $y = x^2 - 4$.</p> <p>4. Найдите одну из первообразных функции $\sin(\frac{3}{4}x + 3)$.</p> <p>5. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$, $x = 1$, $x = 2$ и осью Ox.</p> <p>6. Найдите интеграл $\int_0^\pi \cos^2 x dx$.</p> <p>7. Решите систему уравнений:</p> <p>а) $\begin{cases} 3x^2 + xy = 35, \\ 2x - y = 30; \end{cases}$</p> <p>б) $\begin{cases} \left(\frac{1}{3}\right)^{2x-y} = 27, \\ 5^{3x-y} = \frac{1}{25}. \end{cases}$</p>

Итоговая контрольная работа 1 вариант
<p><i>I уровень.</i> В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.</p> <p>1. Найдите значение выражения $7 \log_6(6^2)$.</p>

А. 49
В. 14

Б. 2^7
Г. 9

2. Найдите производную функции $y = x^5 + 1,5x + 8$.

А. $y' = x^4 + 1,5x + 8$ **Б.** $y' = 5x^4 + 1,5$ **В.** $y' = 5x^4 + 3x + 8$ **Г.** $y' = 5x^4 + 1,5x$

3. Найдите область определения функции $y = \log_5 \frac{x+3}{2-3x}$.

А. $(-\infty; 3)$ **Б.** $(-\infty; -3) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ **В.** $\left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ **Г.** $\left(-3; \frac{2}{3}\right)$

4. Решите уравнение $5^x = \frac{1}{\sqrt[4]{125}}$.

А. $-\frac{3}{4}$
В. -4

Б. $\frac{3}{4}$
Г. -3

5. Найдите все первообразные функции $f(x) = 6x - 4^x - 2$.

А. $F(x) = 6 - 4^x \ln 4 + C$ **Б.** $F(x) = 6x^2 - 4^x \ln 4 - 2x$ **В.** $F(x) = 3x^2 - \frac{4^x}{\ln 4} - 2x$ **Г.** $F(x) = 3x^2 - \frac{4^x}{\ln 4} - 2x + C$

II уровень

6. Найдите значение выражения $4,5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{4\sqrt{2}}{9}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

7. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \frac{4}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

Найдите координаты всех точек графика этой функции, касательные в которых параллельны найденной касательной.

8. Решите уравнение $4^{-x+0,5} - 7 \cdot 2^{-x} = 4$.

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А) $2^{-x+1} < \frac{1}{2}$

Б) $\frac{(x-5)^2}{x-4} < 0$

В) $\log_4 x > 1$

Г) $(x-4)(x-2) < 0$

РЕШЕНИЯ



Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

9.

Итоговая контрольная работа

2 вариант

I уровень. В заданиях 1–5 укажите букву верного ответа.

1. Найдите значение выражения $4 \log_5 (5^3)$.

А. 12

Б. 3^4

В. 64

Г. 7

2. Найдите производную функции $y = 2x^6 - 2,5x - 3$.

А. $y' = 2x^5 - 2,5x - 3$

Б. $y' = 12x^5 - 2,5x$

В. $y' = 12x^5 - 2,5$

Г. $y' = 12x^5 - 5x$

3. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{5x+2}{x-4}$.

А. $(-\infty; -0,4)$

Б. $(-\infty; -0,4) \cup (4; +\infty)$

В. $(4; +\infty)$

Г. $(-0,4; 4)$

4. Решите уравнение $3^{-x} = \frac{1}{\sqrt[5]{81}}$.

А. $-\frac{4}{5}$

Б. $\frac{4}{5}$

В. -5

Г. -4 .

5. Найдите все первообразные функции $f(x)=8x^3+3-5^x$.

А. $F(x)=24x^2-5^x \ln 5$ Б. $F(x)=8x^4+3x+\frac{5^x}{\ln 5}$ В. $F(x)=2x^4+3x-\frac{5^x}{\ln 5}$ Г. $F(x)=2x^4+3x-\frac{5^x}{\ln 5}+C$

II уровень

6. Найдите значение выражения $2,5 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{7}{25}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

7. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x + e^{-2x}$, параллельной прямой $y = -x$.

8. Решите уравнение $3^{6x-3} = 2 \cdot 27^{\frac{x-2}{3}} + 1$.

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

А) $\log_4 x > 0$

Б) $4^{-x+7} > 16$

В) $\frac{x-1}{x-5} < 0$

Г) $\frac{1}{(x-5)(x-1)} > 0$

РЕШЕНИЯ



Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий решению номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

9.