

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Светлянская средняя общеобразовательная школа  
Воткинский район, с. Светлое, пер. Школьный 8; 427421, тел: (34145)76-5-67; факс: (34145) 76-5-95, E-mail:  
[svetloe.sosh@yandex.ru](mailto:svetloe.sosh@yandex.ru)  
ОКПО 54486040, ОГРН 1021801063778, ИНН/КПП 1804006519/182801001.

ПРИНЯТО

Педагогическим  
советом «30» августа 2024г.  
Протокол № 11

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ Светлянской СОШ  
\_\_\_\_\_ Боброва О.Л.  
Приказ от 30.08.2024 г. № 31/8 од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
(ID 1034107)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**  
**Базовый уровень»**  
для обучающихся 10-11 классов

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

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

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

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

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра,

тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить

скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

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

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

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

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

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

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

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

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

### **Функции и графики**

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

### **Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## 11 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

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

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

Ценности научного познания:

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

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

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



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

Работа с информацией:

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

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

#### **Уравнения и неравенства**

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

### **Функции и графики**

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

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

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

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

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

### **Начала математического анализа**

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

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

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

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1	РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6		РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
5	Последовательности и прогрессии	5		РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1	РЭШ 10 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a> МЭШ 10 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video_subject_program_ids=31937337,32663023_class_level_ids=11,10</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	

## 11 КЛАСС

№ п / п	Наименован ие разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Все го	Контрол ьные работы	
1	Степень с рациональны м показателем. Показательна я функция. Показательны е уравнения и неравенства	12	1	РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
2	Логарифмиче ская функция. Логарифмиче ские уравнения и неравенства	12		РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
3	Тригонометри ческие функции и их графики. Тригонометри ческие неравенства	9	1	РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>

4	Производная. Применение производной	24	1	РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
5	Интеграл и его применения	9		РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
6	Системы уравнений	12	1	РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
7	Натуральные и целые числа	6		РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
8	Повторение, обобщение, систематизац ия знаний	18	1	РЭШ 11 класс <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a> МЭШ 11 класс <a href="https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10">https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&amp;subject_program_ids=31937337,32663023&amp;class_level_ids=11,10</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	





**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/ п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1		Урок "Множества и элементы логики" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/</a>
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		Урок "Рациональные числа" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61489?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61489?menuReferrer=catalogue</a>
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1		Урок "Числовые и алгебраические выражения. Линейные уравнения и неравенства" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/start/326934/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/start/326934/</a>
4	Применение дробей и процентов для решения	1		Урок "Повторяем тему «Числа и вычисления»" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9238358?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9238358?menuReferrer=catalogue</a>

	прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни			
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1		Урок "Сложные задачи на проценты" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1062946?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1062946?menuReferrer=catalogue</a>
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1		Урок "Действительные числа" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/</a>
7	Арифметические операции с действительными числами	1		Урок "Действительные числа" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2229716?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2229716?menuReferrer=catalogue</a>
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		Урок "Приближенные вычисления с применением производной" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1979990?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1979990?menuReferrer=catalogue</a>
9	Тождества и тождественные преобразования	1		Урок "Тождества. Тождественные преобразования выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8805790?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8805790?menuReferrer=catalogue</a>

10	Уравнение, корень уравнения	1		Урок "Квадратные уравнения, неравенства и их системы" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3768/start/158113/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3768/start/158113/</a>
11	Неравенство, решение неравенства	1		Урок "Равносильные уравнения и неравенства" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/</a>
12	Метод интервалов	1		Урок "Обобщённый метод интервалов" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1806006?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1806006?menuReferrer=catalogue</a>
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Дробные рациональные уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416534?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416534?menuReferrer=catalogue</a>
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1	Урок "Множества чисел. Объединение и пересечение множеств" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1981977?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1981977?menuReferrer=catalogue</a>
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1		Урок "Функции и графики. Линейная и квадратичная функции" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/start/326685/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/start/326685/</a>
16	График функции. Область определения и множество значений	1		Урок "Построение графиков функций" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892457?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892457?menuReferrer=catalogue</a>

	функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства			
17	Чётные и нечётные функции	1		Урок "Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодичность" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473193?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473193?menuReferrer=catalogue</a>
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1		Урок "Степень с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue</a>
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1		Урок "Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue</a>
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		Урок "Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue</a>
21	Арифметический корень натуральной	1		Урок "Арифметический корень натуральной степени" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/</a>

	степени			
22	Арифметический корень натуральной степени	1		Урок "Арифметический корень натуральной степени и его свойства" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2468357?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2468357?menuReferrer=catalogue</a>
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		Урок "Арифметический квадратный корень и его свойства" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1648813?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1648813?menuReferrer=catalogue</a>
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		Урок "Свойства арифметического квадратного корня" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2166126?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2166126?menuReferrer=catalogue</a>
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		Урок "Свойства арифметического квадратного корня" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2166126?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2166126?menuReferrer=catalogue</a>
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		Урок "Корень $n$ -ой степени. Обобщение" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8439881?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8439881?menuReferrer=catalogue</a>
27	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		Урок "Свойства корня $n$ -ой степени" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8432586?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8432586?menuReferrer=catalogue</a>
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		Урок "Функция корень $n$ -ой степени из $x$ " (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1948743?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1948743?menuReferrer=catalogue</a>

29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		Урок "Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473713?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473713?menuReferrer=catalogue</a>
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		Урок "Понятие корня $n$ -ой степени из действительного числа" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473713?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473713?menuReferrer=catalogue</a>
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Иррациональные уравнения и неравенства" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/</a>
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Решение иррациональных неравенств" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11094778?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11094778?menuReferrer=catalogue</a>
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Решение иррациональных уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1434302?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1434302?menuReferrer=catalogue</a>
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Решение иррациональных уравнений #В1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9304518?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9304518?menuReferrer=catalogue</a>
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		Урок "Решение иррациональных уравнений #1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9304371?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9304371?menuReferrer=catalogue</a>
36	Свойства и график	1		Урок "Функции корня $n$ -ой степени их свойства и графики." (МЭШ)

	корня n-ой степени			<a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7507081?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7507081?menuReferrer=catalogue</a>
37	Свойства и график корня n-ой степени	1		Урок "Свойства корня n-й степени" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8431674?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8431674?menuReferrer=catalogue</a>
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1	Урок "Преобразование иррациональных выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471813?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471813?menuReferrer=catalogue</a>
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		Урок "Определение синуса, косинуса и тангенса угла" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/</a>
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		Урок "Знаки синуса, косинуса и тангенса" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/199212/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/199212/</a>
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		Урок "Тождества с арккосинусом, арксинусом, арктангенсом и арккотангенсом" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/</a>
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		Урок "Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/174333?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/174333?menuReferrer=catalogue</a>
43	Тригонометрическая окружность,	1		Урок "Получение тригонометрической окружности" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9251544?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9251544?menuReferrer=catalogue</a>

	определение тригонометрических функций числового аргумента			<a href="#">ue</a>
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		Урок "Тригонометрические функции" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/769047?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/769047?menuReferrer=catalogue</a>
45	Основные тригонометрические формулы	1		Урок "Формулы приведения" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/</a>
46	Основные тригонометрические формулы	1		Урок "Формулы половинного аргумента" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/start/199367/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/start/199367/</a>
47	Основные тригонометрические формулы	1		Урок "Формулы сложения" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/</a>
48	Основные тригонометрические формулы	1		Урок "Формулы двойного аргумента" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/</a>
49	Преобразование тригонометрических выражений	1		Урок "Преобразование тригонометрических выражений" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/</a>
50	Преобразование тригонометрических выражений	1		Урок "Уравнение $\cos x = a$ ." (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/</a>



51	Преобразование тригонометрических выражений	1		Урок "Уравнение $\sin x = a$ " (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/</a>
52	Преобразование тригонометрических выражений	1		Урок "Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ " (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/</a>
53	Преобразование тригонометрических выражений	1		Урок "Преобразование тригонометрических выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1104918?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1104918?menuReferrer=catalogue</a>
54	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Тригонометрические уравнения" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/</a>
55	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Однородные тригонометрические уравнения" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/</a>
56	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Методы решения тригонометрических уравнений" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/</a>
57	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Тригонометрические уравнения с параметром" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/</a>
58	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Системы тригонометрических уравнений" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/start/200172/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/start/200172/</a>
59	Решение тригонометрических уравнений	1		Урок "Тригонометрические неравенства" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/</a>
60	Контрольная работа	1	1	Урок "Контрольная работа "Преобразование тригонометрических

	по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"			выражений"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/215409?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/215409?menuReferrer=catalogue</a>
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1		Урок "Последовательности" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/13201?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/13201?menuReferrer=catalogue</a>
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		Урок "Прогрессии и сложные проценты" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/start/326717/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/start/326717/</a>
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		Урок "Сумма бесконечной геометрической прогрессии.-1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/13439?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/13439?menuReferrer=catalogue</a>
64	Формула сложных процентов	1		Урок "Сложные проценты в математике" (РЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1090143?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1090143?menuReferrer=catalogue</a>
65	Формула сложных	1		Урок "Сложные проценты в математике" (РЭШ)

	процентов			<a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1090143?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1090143?menuReferrer=catalogue</a>
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		Урок "Система математических понятий, фактов и методов курса алгебры и начал анализа" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/start/200452/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/start/200452/</a>
67	Итоговая контрольная работа	1	1	Урок "Решение задач итоговой аттестации" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/start/200483/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/start/200483/</a>
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		Урок "Решение комбинированных задач" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4739/start/200514/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4739/start/200514/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Степень с рациональным показателем	1		Урок "Степень с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue</a>
2	Свойства степени	1		Урок "Свойства степени" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8496040?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8496040?menuReferrer=catalogue</a>
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		Урок "Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471580?menuReferrer=catalogue</a>
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		Урок "Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551334?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551334?menuReferrer=catalogue</a>
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		Урок "Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551334?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551334?menuReferrer=catalogue</a>
6	Показательные уравнения и неравенства	1		Урок "Показательные уравнения. Системы показательных уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452582?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452582?menuReferrer=catalogue</a>
7	Показательные уравнения и неравенства	1		Урок "Показательные уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1311418?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1311418?menuReferrer=catalogue</a>

8	Показательные уравнения и неравенства	1		Урок "Показательные уравнения - 1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9319973?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9319973?menuReferrer=catalogue</a>
9	Показательные уравнения и неравенства	1		Урок "Показательные уравнения.2 урок" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7861403?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7861403?menuReferrer=catalogue</a>
10	Показательные уравнения и неравенства	1		Видео "Решение показательных уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8499370?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8499370?menuReferrer=catalogue</a>
11	Показательная функция, её свойства и график	1		Урок "Показательная функция" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452575?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452575?menuReferrer=catalogue</a>
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1	Урок "Степень с рациональным показателем" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414606?menuReferrer=catalogue</a>
13	Логарифм числа	1		Урок "Логарифмы. Свойства логарифмов" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534077?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534077?menuReferrer=catalogue</a>
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1		Урок "Десятичные и натуральные логарифмы" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534237?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534237?menuReferrer=catalogue</a>
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Урок "Преобразование логарифмических выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue</a>
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Урок "Преобразование логарифмических выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue</a>
17	Преобразование выражений,	1		Урок "Преобразование логарифмических выражений" (МЭШ)

	содержащих логарифмы			<a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue</a>
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Урок "Преобразование логарифмических выражений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1007556?menuReferrer=catalogue</a>
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1		Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586098?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586098?menuReferrer=catalogue</a>
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1		Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8609975?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8609975?menuReferrer=catalogue</a>
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1		Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1245725?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1245725?menuReferrer=catalogue</a>
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1		Урок "Логарифмические уравнения." (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1476664?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1476664?menuReferrer=catalogue</a>
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		Урок "Логарифмическая функция" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452525?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452525?menuReferrer=catalogue</a>
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		Урок " 11 класс. Логарифмическая функция - 2" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/7780?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/7780?menuReferrer=catalogue</a>
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Урок "Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодичность" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/</a>
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Урок "Обратные тригонометрические функции" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/200856/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/200856/</a>
27	Тригонометрические	1		Урок "Тригонометрические функции" (МЭШ)

	функции, их свойства и графики	
--	--------------------------------	--

[https://uchebnik.mos.ru/material\\_view/lesson\\_templates/769047?menuReferrer=catalogue](https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/769047?menuReferrer=catalogue)

	решения неравенств			<a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416538?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416538?menuReferrer=catalogue</a>
36	Метод интервалов для решения неравенств	1		Урок "Решение неравенств методом интервалов — 3" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8446730?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8446730?menuReferrer=catalogue</a>
37	Производная функции	1		Урок "Найти значение производной функции # 1" <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8639830?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8639830?menuReferrer=catalogue</a>
38	Производная функции	1		Урок "Найти значение производной функции # 2" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8639936?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8639936?menuReferrer=catalogue</a>
39	Геометрический и физический смысл производной	1		Урок "Определение производной. Физический смысл производной" (МЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/</a>
40	Геометрический и физический смысл производной	1		Урок "Геометрический смысл производной" (МЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/</a>
41	Производные элементарных функций	1		Урок "Производная степенной функции" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/</a>
42	Производные элементарных функций	1		Урок "Производные элементарных функций" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/</a>
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1		Урок "Производная. Производная суммы" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8840279?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8840279?menuReferrer=catalogue</a>
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1		Урок "Производная. Производная произведения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842399?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842399?menuReferrer=catalogue</a>
45	Производная суммы, произведения, частного	1		Урок "Производная. Производная частного" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842430?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842430?menuReferrer=catalogue</a>



	функций			<a href="#">catalogue</a>
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Урок "Экстремумы функции" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/</a>
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Урок "Интервалы монотонности и экстремумы функции" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/119621?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/119621?menuReferrer=catalogue</a>
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Урок "Исследование функции на монотонность и экстремумы" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/45506?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/45506?menuReferrer=catalogue</a>
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Урок "Исследование функции на монотонность и экстремумы" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/57636?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/57636?menuReferrer=catalogue</a>
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Урок "Наибольшее и наименьшее значения функции" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/</a>
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Урок "Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1436547?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1436547?menuReferrer=catalogue</a>
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Урок "Наибольшее и наименьшее значение функции" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2256610?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2256610?menuReferrer=catalogue</a>
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Урок "Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9698833?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9698833?menuReferrer=catalogue</a>
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Урок "Наибольшее и наименьшее значение функции" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/798884?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/798884?menuReferrer=catalogue</a>

55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		Видео "Наибольшее и наименьшее значения функции. Решение прикладных задач" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9846973?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9846973?menuReferrer=catalogue</a>
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		Урок "Решение задач с помощью производной" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/</a>
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1	Урок "Контрольная работа "Понятие производной" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/19789?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/19789?menuReferrer=catalogue</a>
58	Первообразная. Таблица первообразных	1		Урок "Первообразная" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/</a>
59	Первообразная. Таблица первообразных	1		Урок "Правила вычисления первообразной" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/</a>
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		Урок "Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его свойства" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/</a>
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		Урок "Вычисление площадей с помощью интегралов" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/</a>
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		Урок "Применение интегралов для решения геометрических и физических задач" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/</a>
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		Урок "Формула Ньютона Лейбница" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8937025?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8937025?menuReferrer=catalogue</a>
64	Вычисление интеграла по формуле	1		Урок "Формула Ньютона-Лейбница" (МЭШ) <a "="" href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473697?menuReferrer=">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473697?menuReferrer=</a>

	Ньютона—Лейбница			<a href="#">catalogue</a>
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		Урок "Формула Ньютона - Лейбница" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1944698?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1944698?menuReferrer=catalogue</a>
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		Урок "Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2099937?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2099937?menuReferrer=catalogue</a>
67	Системы линейных уравнений	1		Урок "Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/</a>
68	Системы линейных уравнений	1		Урок "Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/</a>
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		Видео "Задача на смеси и концентрацию с помощью системы линейных уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9803686?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9803686?menuReferrer=catalogue</a>
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		Урок "Решение задач с помощью систем уравнений второй степени" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416841?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416841?menuReferrer=catalogue</a>
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		Урок "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/</a>
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных,	1		Урок "Решение системы уравнений # 1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue</a>

	логарифмических уравнений и неравенств			
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		Урок "Решение системы уравнений # 2" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617845?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617845?menuReferrer=catalogue</a>
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		Видео "Логарифмические неравенства" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7525928?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7525928?menuReferrer=catalogue</a>
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		Урок "Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1436547?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1436547?menuReferrer=catalogue</a>
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		Урок "Решение системы уравнений # 1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue</a>
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1		Урок "Решение системы уравнений # 1" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617679?menuReferrer=catalogue</a>
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1	Урок "Контрольная работа "Первообразная и интеграл"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/176987?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/176987?menuReferrer=catalogue</a>

79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		Урок " Натуральные числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/60316?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/60316?menuReferrer=catalogue</a>
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		Урок "Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61132?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61132?menuReferrer=catalogue</a>
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		Урок "Шпаргалки-памятки по математике. Натуральные числа. Арифметические действия" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10129447?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10129447?menuReferrer=catalogue</a>
82	Признаки делимости целых чисел	1		Урок "Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7445033?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7445033?menuReferrer=catalogue</a>
83	Признаки делимости целых чисел	1		Урок "Натуральные числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/60316?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/60316?menuReferrer=catalogue</a>
84	Признаки делимости целых чисел	1		Урок "Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61132?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/61132?menuReferrer=catalogue</a>
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		Урок "Обобщающее повторение. Иррациональные уравнения" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/468773?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/468773?menuReferrer=catalogue</a>
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		Урок "Уравнения. Методы решения уравнений" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/</a>
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		Урок "Повторение темы "Решение логарифмических уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1713411?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1713411?menuReferrer=catalogue</a>
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1		Урок "Тригонометрические уравнения. Обобщение" (МЭШ) <a "="" href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892654?menuReferrer=">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892654?menuReferrer=</a>

	Уравнения			<a href="#">catalogue</a>
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		Урок "Производная и интеграл" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/start/39116/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/start/39116/</a>
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		Урок "Комбинированные задачи" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/</a>
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		Урок "Неравенства. Методы решения неравенств" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/</a>
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		Урок "Обобщение и систематизация знаний по теме: "Решение логарифмических уравнений и неравенств"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1537017?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1537017?menuReferrer=catalogue</a>
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		Урок "Тригонометрические неравенства" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7475718?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7475718?menuReferrer=catalogue</a>
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		Урок "Неравенства с одной переменной" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416837?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416837?menuReferrer=catalogue</a>
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		Урок "Системы уравнений. Методы решения систем уравнений" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/</a>
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		Урок "Задача на движение. Система уравнений" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8580943?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8580943?menuReferrer=catalogue</a>
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		Урок "Функции. Свойства функций и их графики. Исследование функций" (РЭШ) <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/start/38970/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/start/38970/</a>

98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		Урок "Обобщение. Степени и корни. Степенные функции" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551098?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551098?menuReferrer=catalogue</a>
99	Итоговая контрольная работа	1	1	Урок "Итоговая контрольная работа 11 класс" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/937956?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/937956?menuReferrer=catalogue</a>
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		Урок "Обобщение и систематизация знаний по теме "Действительные числа"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8691476?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8691476?menuReferrer=catalogue</a>
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		Урок "Обобщение и систематизация знаний по теме "Действительные числа"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8691476?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8691476?menuReferrer=catalogue</a>
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		Урок "Обобщение и систематизация знаний по теме: "Решение логарифмических уравнений и неравенств"" (МЭШ) <a href="https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1537017?menuReferrer=catalogue">https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1537017?menuReferrer=catalogue</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	

## Приложение 1

### Достижение личностных результатов в рамках реализации модуля «Школьный урок» Рабочей программы воспитания

Реализация педагогическим работником воспитательного потенциала уроков АЛГЕБРА предполагает следующее:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;

- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;

- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.



## Нормы оценивания учебного предмета «АЛГЕБРА»

Учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.

При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

### **Критерии ошибок**

К **грубым** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К **негрубым** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К **недочетам** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

### **Оценка устных ответов учащихся**

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,

изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;

отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;

допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);

имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание учебного материала;

обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Оценка письменных работ учащихся**

**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, не являющаяся 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);

допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Оценка тестовых работ учащихся**

**Отметка «5»** ставится, если: учащийся выполнил верно 90-100% работы

**Отметка «4»** ставится, если: учащийся верно выполнил 70-89%

работы

**Отметка «3»** ставится, если: учащийся верно выполнил 50-69% работы

**Отметка «2»** ставится, если: учащийся выполнил менее 50% работы

**Критерии оценки проектной деятельности (проект). Оценка проекта**

**Отметка «5»**

1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта.
2. Соблюдена технология исполнения проекта, выдержаны соответствующие этапы.
3. Проект оформлен в соответствии с требованиями.
4. Проявлены творчество, инициатива.
5. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.

**Отметка «4»**

1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта.
2. Соблюдена технология исполнения проекта, этапы, но допущены незначительные ошибки, неточности в оформлении.
3. Проявлено творчество.
4. Предъявленный продукт деятельности отличается высоким качеством исполнения, соответствует заявленной теме.

**Отметка «3»**

1. Правильно поняты цель, задачи выполнения проекта.
2. Соблюдена технология выполнения проекта, но имеются 1-2 ошибки в этапах или в оформлении.
3. Самостоятельность проявлена на недостаточном уровне.

**Отметка «2»**

Проект не выполнен или не завершен

## Приложение 2

### Контрольно-измерительные материалы

Основная цель работы – зафиксировать уровень достижения школьниками планируемых результатов, разработанных на основе *Федерального государственного стандарта основного общего образования*.

#### СПЕЦИФИКАЦИЯ диагностической работы по математике для обучающихся 10 и 11 класса

##### 1. Назначение диагностической работы

Диагностические (контрольные) работы проводятся в течение учебного года с целью определения уровня подготовки обучающихся 10 класса в рамках внутреннего мониторинга достижений планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.

Предлагаемая работа предполагает включение заданий предметного, метапредметного и личностного плана, что позволяет отследить сформированность УУД у учащихся.

##### 2. Условия проведения и время выполнения диагностической работы

Использование дополнительных и справочных материалов не предусматривается.

Диагностическая работа состоит из 2 частей: примеров и задач по практической математике.

Выполнять задания нужно в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени можно пропускать те задания, которые не удастся выполнить сразу, и перейти к следующему. Если после выполнения всей работы останется время, можно вернуться к пропущенным заданиям. Нужно постараться выполнить как можно больше заданий.

##### 3. Распределение заданий диагностической работы по содержанию и проверяемым умениям

Диагностическая работа позволяет оценить степень освоения учебного материала по математике.

# Контрольно-измерительные материалы

## Контрольные работы для 10 класса

### Контрольная работа № 1

#### Вариант I

1. Вычислить:

1)  $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot 3^5}{15^0 \cdot 27^2 \cdot 3^{-\frac{1}{3}}}$ ;      2)  $(\sqrt[3]{2\sqrt{16}})^2$ .

2. Известно, что  $12^x = 3$ . Найти  $12^{2x-1}$ .

3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ):

1)  $a^{4+\sqrt{5}} \cdot \left(\frac{1}{a^{\sqrt{5}-1}}\right)^{\sqrt{5}+1}$ ;      2)  $\frac{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{ab}}{\sqrt[3]{a}} - \sqrt[3]{b}$ .

4. Сравнить числа:

1)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{3}{7}}$  и  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{5}{7}}$ ;      2)  $(4,2)^{\sqrt{7}}$  и  $\left(4\frac{2}{5}\right)^{\sqrt{7}}$ .

---

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,2(7)$  в виде обыкновенной.

6. Упростить  $\left(\frac{a^{\frac{1}{2}} + 2}{a + 2a^{\frac{1}{2}} + 1} - \frac{a^{\frac{1}{2}} - 2}{a - 1}\right) \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}} + 1}{a^{\frac{1}{2}}}$  при  $a > 0, a \neq 1$ .

#### Вариант II

1. Вычислить:

1)  $\frac{2^9 \cdot \sqrt[5]{16} \cdot 8^0}{4^4 \cdot 2^{-\frac{1}{5}}}$ ;      2)  $(\sqrt[3]{3\sqrt{81}})^2$ .

2. Известно, что  $8^x = 5$ . Найти  $8^{-x+2}$ .

3. Выполнить действия ( $a > 0, b > 0$ ):

1)  $(a^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{a^{\sqrt{3}}}$ ;      2)  $\frac{\sqrt[5]{ab} - \sqrt[5]{b}}{\sqrt[5]{b}} - \sqrt[5]{a}$ .

4. Сравнить числа:

1)  $(0,7)^{-\frac{3}{8}}$  и  $(0,7)^{-\frac{5}{8}}$ ;      2)  $(\pi)^{\sqrt{3}}$  и  $(3,14)^{\sqrt{3}}$ .

---

5. Записать бесконечную периодическую десятичную дробь  $0,3(1)$  в виде обыкновенной.

6. Упростить  $\left(\frac{x-y}{x^{\frac{3}{4}} + x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{4}}} - \frac{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}}\right) \left(\frac{y}{x}\right)^{-\frac{1}{2}}$  при  $x > 0, y > 0$ .

## Контрольная работа № 2

### Вариант – 1

1. Вычислите:

1)  $\sqrt{0,25}$ ; 2)  $\sqrt[5]{32}$ ; 3)  $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}$ ; 4)

$0,7\sqrt[4]{81}$ ;

2. Вычислите: 1)  $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$ ; 2)

$(2\sqrt[3]{4})^3$ ; 3)  $\frac{6}{(2\sqrt{3})^2}$ ;

3. Решить уравнение:

$$6x^3 - 24x = 0$$

4. Решить систему уравнений:

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

5. Решить неравенство:

А)  $\frac{2x-3}{3} - \frac{x-2}{5} > \frac{-8}{15}$

Б)  $x^2 - 3x - 10 > 0$

### Вариант - 2

1. Вычислите:

1)  $\sqrt{0,49}$ ; 2)  $\sqrt[3]{64}$ ; 3)  $\sqrt[3]{-2\frac{10}{27}}$ ; 4)

$0,5\sqrt[4]{81}$ ;

2. Вычислите:

1)  $\sqrt[4]{\frac{81}{16}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$ ; 2)  $(2\sqrt[3]{6})^3$ ; 3)

$\frac{6}{(3\sqrt{2})^2}$ ;

3. Решить уравнение:

А)  $7x^3 - 42x = 0$

4. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 1 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

5. Решить неравенство:

А)  $\frac{2x+1}{3} - \frac{3x-1}{2} \geq 1$

Б)  $x^2 - 6x + 9 > 0$

## Контрольная работа №3

### Контрольная работа № 5

#### Вариант I

1. Вычислить:

1)  $\cos 765^\circ$ ;      2)  $\sin \frac{19\pi}{6}$ .

2. Вычислить  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $-6\pi < \alpha < -5\pi$ .

3. Упростить выражение:

1)  $\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)$ ;      2)  $\frac{\cos(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{1 + 2\cos(-\alpha)\sin(-\alpha)}$ .

---

4. Решить уравнение:

1)  $2\cos \frac{x}{2} = 1 + \cos x$ ;

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

5. Доказать тождество  $\cos 4\alpha + 1 = \frac{1}{2} \sin 4\alpha (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha)$ .

#### Вариант II

1. Вычислить:

1)  $\sin 765^\circ$ ;      2)  $\cos \frac{19\pi}{6}$ .

2. Вычислить  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,3$  и  $-\frac{7\pi}{2} < \alpha < -\frac{5\pi}{2}$ .

3. Упростить выражение:

1)  $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ ;      2)  $\frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(\pi + \alpha)}{2\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)\cos(-\alpha) + 1}$ .

---

4. Решить уравнение:

1)  $2\sin \frac{x}{2} = 1 - \cos x$ ;

2)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)\cos 3x - \cos(\pi - x)\sin 3x = -1$ .

5. Доказать тождество  $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4 \sin 2\alpha$ .



## Итоговая контрольная работа

Работа составлена в форме теста с кратким ответом и состоит из двух частей: Часть 1 – 4 заданий базового уровня сложности с кратким ответом, часть 2 – 1 задание повышенного уровня сложности. На выполнение работы отводится 40 минут.

Критерии оценивания..

«3» - верно выполнено 4-7 заданий

«4» - верно выполнено 8-9 заданий

«5» - верно выполнено 10-11 заданий

### *1 вариант*

#### *Часть 1*

1. Найдите значение выражения:  $24\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .
2. Решить уравнение  $\cos x - \frac{1}{2} = 0$  и укажите наименьший положительный корень уравнения в градусах.
3. Найдите значение выражения:  $\frac{24(\sin^2 17^\circ - \cos^2 17^\circ)}{\cos 34^\circ}$
4. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

#### *Часть 2*

5. а) Решите уравнение:  
 $2 \cos^2 x + 5 \sin x + 1 = 0$   
б) Укажите корни, принадлежащие отрезку  $\pi < \alpha < 2\pi$ .

### *II вариант*

#### *Часть 1*

1. Найдите значение выражения:  $46\sqrt{2} \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ .
2. Решить уравнение:  $\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$  и укажите наименьший положительный корень уравнения в градусах.
3. Найдите значение выражения:  $\frac{28(\sin^2 78^\circ - \cos^2 78^\circ)}{\cos 156^\circ}$ .

4. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{3\sqrt{11}}{10}$  и  $0 < \alpha < \pi$ .

## Часть 2

5. а) Решите уравнение:

$$\cos 2x + 5 \sin x + 2 = 0,$$

б) Укажите корни, принадлежащие отрезку  $-\pi < \alpha < 2\pi$ .

## Контрольные работы для 11 класса

### Контрольная работа № 1

#### Степень с рациональным показателем

##### Вариант 1

$$\text{а) } 6 \cdot 8^{-\frac{1}{3}}; \quad \text{б) } \left( \frac{36^3}{125^2} \right)^{\frac{1}{6}}; \quad \text{в) } \left( 2^{\frac{5}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}} \right) \cdot \sqrt[3]{6}.$$

1. Найдите значение выражения:

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } b^{-0,2} : b^{-0,7}; \quad \text{б) } \left( a^{-1,5} \right)^{\frac{2}{3}}$$

3. Вычислите значение выражения

$$16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (7^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}$$

4. Упростите выражение и найдите его значение при  $m = 16$ .

$$\frac{m + 2m^{\frac{1}{2}} + 1}{2m^{\frac{1}{2}}} \cdot \left( \frac{2m^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{4m^{\frac{1}{2}}}{m - 1} \right)$$

##### Вариант 2

$$\text{а) } 28 \cdot 32^{\frac{2}{5}}; \quad \text{б) } \frac{3^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{\sqrt[4]{36}}; \quad \text{в) } \frac{\left( 0,216^{\frac{4}{9}} \right)^{\frac{3}{2}}}{0,09^{\frac{3}{4}} \cdot 0,027^{\frac{1}{6}}}$$

1. Найдите значение выражения:

2. Упростите выражение:

$$\text{а) } y^{1,7} \cdot y^{2,8} \cdot y^{-1,5}; \quad \text{б) } \left( a^{-0,75} \right)^{\frac{4}{3}}$$

$$625^{-\frac{3}{2}} \cdot 5^{-3} \cdot 25 + 7 \cdot (4^0)^4 - 25^{-3\frac{1}{2}} + \left( \frac{1}{8} \right)^{\frac{1}{3}}$$

3. Вычислите значение выражения

4. Упростите выражение и найдите его значение при  $a = 25$ .

$$\frac{a-1}{a^{\frac{3}{4}}+a^{\frac{1}{2}}} \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}}+a^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{1}{2}}+1} \cdot a^{\frac{1}{4}}$$

### Контрольная работа №2

#### Работа №1 по алгебре

1) Решить уравнение:

а)  $\sin^2 x \cdot \cos x + 2 \sin^2 x = \cos^2 x$

б)  $\sin 3x = \cos 3x$

в)  $4^{x+3} + 4^x = 260$

г)  $\log_3^2 x - 2 \log_3 x = 3$

2) Решить уравнение и найти корни, лежащие на промежутке  $[-3\pi; -\pi]$

$$\sin^2 x - 2 \cos x + 2 = 0$$

3) Решить неравенство:

а)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-5} > \left(\frac{1}{16}\right)^x$

б)  $36^x - 2 \cdot 18^x \geq 8 \cdot 9^x$

в)  $\log_{\frac{1}{4}}(2x-5) > -1$

4) Решить уравнение:

$$\lg(x+1,5) = -\lg x$$

### Ответы:

1. а)  $x = \arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}; x = -$

$\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

б)  $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z};$  в) 1; г) 1; 9.

2.  $x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}; -2\pi.$

3. а) (-1; 5), б)  $[2; +\infty)$ , в) (2,5; 4,5).

4. 0,5

Контрольная работа №3

Вариант 2

Вариант 1

- Вычислите 1, 5 и 100-й члены последовательности  $n$ -й член задается формулой  $x_n = (-1)^n \frac{2n-1}{3+n}$ .
- Представьте бесконечную периодическую десятичную дробь 1,(18) в виде обыкновенной дроби.
- Найдите производную функции:
  - $y = 5x^4 - 2x^3 + \frac{3}{5x} - 7$ ;
  - $y = 2\sqrt{x} + \frac{1}{2} \sin x - 3 \operatorname{tg} x$ ;
  - $y = \sqrt{x}(5x - 3)$ ;
  - $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ .
- Найдите угловой коэффициент касательной к функции  $y = -3 \sin 2x + 5 \cos 3x - 7$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .

- Докажите, что функция  $y = (2x + 3)^9$  удовлетворяет соотношению  $3y = (2x + 3)^5 \cdot \sqrt{\frac{y'}{2}}$ .

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

Ответы:

- $-0,25; -\frac{9}{8}; \frac{199}{103}$ .
- $\frac{13}{11}$ .
- а)  $20x^3 - 6x^2 - \frac{3}{5x^2}$ ; б)  $\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{2} \cos x - \frac{3}{\cos^2 x}$ ; в)  $\frac{5x-3}{2\sqrt{x}} + 5\sqrt{x}$ ; г)  $\frac{1-x^2}{(1+x^2)^2}$ .
- 21.
- Находим производную и подставляем ее в данное соотношение. Получаем верное равенство. Отсюда следует, функция удовлетворяет соотношению.

Ответы:

- 5; 23; -602.
- $\frac{225}{99}$ .
- а)  $35x^4 + 12x^3 + \frac{5}{7x^2}$ ; б)  $-\frac{3}{2\sqrt{x}} - \frac{\sin x}{3} + \frac{1}{2 \sin^2 x}$ ;  
в)  $-\frac{6x+1}{2\sqrt{x}}$ ; г)  $\frac{-x^2-1}{(x^2-1)^2}$ .
- 5.
- Находим производную и подставляем ее в данное соотношение. Получаем неверное равенство. Отсюда следует, функция не удовлетворяет соотношению.

Контрольная работа №4

Вариант 2

Вариант 1

1. Докажите, что функция  $y = 4x^9 + 2 \sin 2x -$

первообразной для функции  $y = 36x^8 + 4 \cos$

2. Для данной функции  $y = 4 \cos 2x - 3 \sin x$  наобразную, график которой проходит через :  $A(-\pi; 0)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^2 4x^3 dx;$

б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin 4x dx.$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной :  $y = x^2 - 4x + 5, y = x + 1.$

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразной  $y = (x^3 - 9x)\sqrt{x - 2}$ . Исследуйте функции монотонность и экстремумы.

1. Докажите, что функция  $y = -3x^8 + 2 \operatorname{tg} x + \sqrt{-x}$  является первообразной для функции

$$y = -24x^7 + \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{1}{2\sqrt{-x}} + \frac{5}{x}.$$

2. Для данной функции  $y = -2 \cos x + 5 \sin 2x$  найдите образную, график которой проходит через заданную точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; \frac{5}{2}\right)$ .

3. Вычислите интеграл:

а)  $\int_1^3 6x^2 dx;$

б)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4 \cos 2x dx.$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3x + 4, y = x + 1.$

5. Известно, что функция  $y = F(x)$  — первообразной  $y = (x^3 - 16x)\sqrt{x - 3}$ . Исследуйте функции монотонность и экстремумы.

Ответы:

1.  $y_1$  является первообразной для  $y_2$ , так как  $y_1' = y_2$ .

2.  $F = 2\sin 2x + 3\cos x + 3$

3. а) 15 б) 1.

4. 4,5.

5. убывает (2;3), возрастает (3;+∞)  $x = 3$  точка минимума

Ответы:

1.  $y_1$  является первообразной для  $y_2$ , так как  $y_1' = y_2$ .

2.  $F = -2\sin x - \frac{5}{2} \cos 2x + 2$

3. а) 52 б) 2.

4.  $\frac{32}{3}$ .

5. убывает (3;4), возрастает (4;+∞)  $x = 4$  точка минимума

Итоговая контрольная работа по алгебре 11 класс

Вариант 1

- 1) Найдите корень уравнения  $3^{5x-17} = \frac{1}{27}$ .
- 2) Найдите значение выражения  $3^{2+\log_3 5}$ .
- 3) Вычислите:  $\sqrt[3]{125} - 2 \cdot \sqrt[4]{\frac{81}{16}}$ .
- 4) Найдите корень уравнения  $\log_5 (3x - 9) = 2 \log_5 6$ .
- 5) Найдите первообразную для функции:  
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - \sin x.$$
- 6) Решите уравнение  $\sqrt{x} - 2\sqrt[4]{x} - 15 = 0$ .
- 7) Найдите точку максимума функции  $y = (23 + x)e^{23-x}$ .
- 8) Решите неравенство  
 $\log_{0,5} (x^2 - 7x + 12) > \log_{0,5} (17 - 3x)$

Итоговая контрольная работа по алгебре 11 класс

Вариант 2

- 1) Найдите корень уравнения  $2^{14-2x} = \frac{1}{8}$ .
- 2) Найдите значение выражения  $4^{\log_2 5}$ .
- 3) Вычислите:  $\sqrt[4]{256} - \frac{1}{3} \cdot \sqrt[3]{\frac{27}{8}}$ .
- 4) Найдите корень уравнения  $\log_{\frac{1}{3}} (5 - 2x) = -3$ .
- 5) Найдите первообразную для функции:  
$$f(x) = \cos x + \frac{1}{x^2}$$
- 6) Решите уравнение  $\sqrt[3]{x} + \sqrt[6]{x} - 12 = 0$ .
- 7) Найдите точку минимума функции  $y = (5 - x)e^{5-x}$ .
- 8) Решите неравенство  
 $\lg (x^2 + x - 20) < \lg (4x - 2)$















