

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования и молодежной политики Рязанской области  
Управление образования и молодежной политики города Рязани  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 44»

<b>СОГЛАСОВАНО</b> Руководитель предм. лабор. _____/Дубова В.В./ Протокол № ____ от «__» _____ 2024г.	<b>СОГЛАСОВАНО</b> Заместитель директора по УР МБОУ «Школа № 44 » _____/Афонина Ю.В./ «__» _____ 2024г.	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Директор МБОУ «Школа № 44 » _____/Соболева О.Ю./ Приказ № ____ от «__» _____ 2024г.
---	---	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 291598)

**учебного предмета**

**«Алгебра и начала математического анализа.**

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

**г. Рязань, 2024**

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

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

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

Базовые логические действия:

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

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;



- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

#### **Уравнения и неравенства**

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

#### **Функции и графики**

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

#### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

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

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

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

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

## **Начала математического анализа**

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

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

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

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/</a>
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/</a>
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/</a>
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/</a>
5	Последовательности и прогрессии	5			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a>
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/</a>
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
4	Производная. Применение производной	24	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
5	Интеграл и его применения	9			<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
6	Системы уравнений	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
7	Натуральные и целые числа	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>102</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	

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

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практи- ческие работы		
<b>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (14ч)</b>						
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				
6	Действительные числа.	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>

	Рациональные и иррациональные числа					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/">4730/start/149073/</a>
7	Арифметические операции с действительными числами	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/</a>
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				
9	Тождества и тождественные преобразования	1				
10	Уравнение, корень уравнения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/conspect/326778/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/conspect/326778/</a>
11	Неравенство, решение неравенства	1				
12	Метод интервалов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/</a>
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/</a>
14	<b>Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" (входная работа)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
<b>Функции и графики. Степень с целым показателем (6ч)</b>						
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/200856/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/200856/</a>
16	График функции. Область	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>



	определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства					<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">6113/start/200856/</a>
17	Чётные и нечётные функции	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
<b>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (18ч)</b>						
21	Арифметический корень натуральной степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
22	Арифметический корень натуральной степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>

27	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
29	Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
30	Сокращение дробей, содержащих радикалы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
31	Решение иррациональных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
32	Решение иррациональных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
33	Решение иррациональных неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
34	Решение иррациональных неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
37	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
38	<b>Контрольная работа по теме "Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
<b>Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (22ч)</b>						

39	Понятие угла. Радианная мера угла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
41	Арксинус и арккосинус числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
42	Арктангенс числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
45	Основные тригонометрические тождества	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
46	Формулы суммы и разности аргументов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
47	Сумма и разность синусов и косинусов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
48	Формулы для двойных и половинных углов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
49	Формулы для двойных и половинных углов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
50	Преобразование тригонометрических выражений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
51	Преобразование тригонометрических выражений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
52	Преобразование тригонометрических выражений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>

53	Преобразование тригонометрических выражений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
54	Решение тригонометрических уравнений: $\cos x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
55	Решение тригонометрических уравнений: $\sin x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
56	Решение тригонометрических уравнений: $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
57	Уравнения, сводящиеся к простейшим, заменой переменной	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
58	Метод разложения на множители.	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
59	Однородные тригонометрические уравнения	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/10/">https://resh.edu.ru/subject/51/10/</a>
60	<b>Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
<b>Последовательности и прогрессии (5ч)</b>						
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>

	геометрической прогрессии					
64	Формула сложных процентов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
65	Формула сложных процентов	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/</a>
	<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (3ч)</b>					
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
67	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы		
1	Степень с рациональным показателем	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/</a>
2	Свойства степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/</a>
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/</a>
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/</a>
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/</a>
6	Показательные уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/</a>
7	Показательные уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/</a>
8	Показательные уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/</a>
9	Показательные уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/</a>
10	Показательные уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/</a>
11	Показательная функция, её свойства и график	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/</a>

12	<b>Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"</b>	1	1			
13	Логарифм числа	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/</a>
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/</a>
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/</a>
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a>
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a>
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/</a>
24	Логарифмическая функция, её	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>

	свойства и график					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">3834/start/198687/</a>
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
31	Примеры тригонометрических неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
33	<b>Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
34	Непрерывные функции	1				
35	Метод интервалов для решения неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/</a>



36	Метод интервалов для решения неравенств	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/</a>
37	Производная функции	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
38	Производная функции	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
39	Геометрический и физический смысл производной	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
40	Геометрический и физический смысл производной	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
41	Производные элементарных функций	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
42	Производные элементарных функций	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>
49	Применение производной к исследованию функций на	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/11/">https://resh.edu.ru/subject/51/11/</a>

	монотонность и экстремумы					
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/36345/</a>
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
57	<b>Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
58	Первообразная. Таблица	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>

	первообразных					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/conspect/225712/">4924/conspect/225712/</a>
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/conspect/225712/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/conspect/225712/</a>
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/main/39120/</a>
67	Системы линейных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/</a>
68	Системы линейных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/</a>
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/</a>
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/</a>
71	Системы и совокупности целых,	1				

	рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств					
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
78	<b>Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
79	Натуральные и целые числа в задачах	1				

	из реальной жизни					
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
82	Признаки делимости целых чисел	1				
83	Признаки делимости целых чисел	1				
84	Признаки делимости целых чисел	1				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
94	Повторение, обобщение,	1				

	систематизация знаний. Неравенства					
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
99	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>1</b>			
100	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>1</b>				
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>102</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		

## Система оценки

Оценка предметных результатов представляет собой оценку достижения обучающимся планируемых результатов по отдельным предметам.

Формирование этих результатов обеспечивается за счёт основных компонентов образовательного процесса — учебных предметов.

Основным **объектом** оценки предметных результатов в соответствии с требованиями Стандарта является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале, с использованием способов действий, релевантных содержанию учебных предметов, в том числе метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий.

Система оценки предметных результатов освоения учебных программ с учётом уровневого подхода, принятого в Стандарте, предполагает **выделение базового уровня достижений как точки отсчёта** при построении всей системы оценки и организации индивидуальной работы с обучающимися.

Реальные достижения обучающихся могут соответствовать базовому уровню, а могут отличаться от него как в сторону превышения, так и в сторону недостижения.

Практика показывает, что для описания достижений обучающихся целесообразно установить следующие пять уровней.

**Базовый уровень достижений** — уровень, который демонстрирует освоение учебных действий с опорной системой знаний в рамках диапазона (круга) выделенных задач. Овладение базовым уровнем является достаточным для продолжения обучения на следующей ступени образования, но не по профильному направлению. Достижению базового уровня соответствует отметка «удовлетворительно» (или отметка «3», отметка «зачтено»).

Превышение базового уровня свидетельствует об усвоении опорной системы знаний на уровне осознанного произвольного овладения учебными действиями, а также о кругозоре, широте (или избирательности) интересов. Целесообразно выделить следующие два уровня, **превышающие базовый**:

- **повышенный уровень** достижения планируемых результатов, оценка «хорошо» (отметка «4»);
- **высокий уровень** достижения планируемых результатов, оценка «отлично» (отметка «5»).

Повышенный и высокий уровни достижения отличаются по полноте освоения планируемых результатов, уровню овладения учебными действиями и сформированностью интересов к данной предметной области.

Индивидуальные траектории обучения обучающихся, демонстрирующих повышенный и высокий уровни достижений, целесообразно формировать с учётом интересов этих обучающихся и их планов на будущее. При наличии устойчивых интересов к учебному предмету и основательной подготовки по нему такие обучающиеся могут быть вовлечены в проектную деятельность по предмету и сориентированы на продолжение обучения в старших классах по данному профилю.

Для описания подготовки учащихся, уровень достижений которых **ниже базового**, целесообразно выделить также два уровня:

- **пониженный уровень** достижений, оценка «неудовлетворительно» (отметка «2»);
- **низкий уровень** достижений, оценка «плохо» (отметка «1»).

Недостижение базового уровня (пониженный и низкий уровни достижений) фиксируется в зависимости от объёма и уровня освоенного и неосвоенного содержания предмета.

Как правило, **пониженный уровень** достижений свидетельствует об отсутствии систематической базовой подготовки, о том, что обучающимся не освоено даже и половины планируемых результатов, которые осваивает большинство обучающихся, о том, что имеются значительные пробелы в знаниях, дальнейшее обучение затруднено. При этом обучающийся может выполнять отдельные задания повышенного уровня. Данная группа обучающихся (в среднем в ходе обучения составляющая около 10%) требует специальной диагностики затруднений в обучении, пробелов в системе знаний и оказании целенаправленной помощи в достижении базового уровня.

**Низкий уровень** освоения планируемых результатов свидетельствует о наличии только отдельных фрагментарных знаний по предмету, дальнейшее обучение практически

невозможно. Обучающимся, которые демонстрируют низкий уровень достижений, требуется специальная помощь не только по учебному предмету, но и по формированию мотивации к обучению, развитию интереса к изучаемой предметной области, пониманию значимости предмета для жизни и др. Только наличие положительной мотивации может стать основой ликвидации пробелов в обучении для данной группы обучающихся.

Описанный выше подход целесообразно применять в ходе различных процедур оценивания: текущего, промежуточного и итогового.

Для формирования норм оценки в соответствии с выделенными уровнями необходимо описать достижения обучающегося базового уровня (в терминах знаний и умений, которые он должен продемонстрировать), за которые обучающийся обоснованно получает оценку «удовлетворительно». После этого определяются и содержательно описываются более высокие или низкие уровни достижений. Важно акцентировать внимание не на ошибках, которые сделал обучающийся, а на учебных достижениях, которые обеспечивают продвижение вперёд в освоении содержания образования.

**Для оценки динамики формирования предметных результатов** в системе внутришкольного мониторинга образовательных достижений целесообразно фиксировать и анализировать данные о сформированности умений и навыков, способствующих **освоению систематических знаний**, в том числе:

- *первичному ознакомлению, отработке и осознанию теоретических моделей и понятий* (общенаучных и базовых для данной области знания), *стандартных алгоритмов и процедур*;
- *выявлению и осознанию сущности и особенностей* изучаемых объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета, *созданию и использованию моделей* изучаемых объектов и процессов, схем;
- *выявлению и анализу существенных и устойчивых связей и отношений* между объектами и процессами.

При этом обязательными составляющими системы накопленной оценки являются материалы:

- *стартовой диагностики*;
- *тематических и итоговых проверочных работ по всем учебным предметам*;
- *творческих работ*, включая учебные исследования и учебные проекты.

Решение о достижении или недостижении планируемых результатов или об освоении или неосвоении учебного материала принимается на основе результатов выполнения заданий базового уровня. В период введения Стандарта критерий достижения/освоения учебного материала задаётся как выполнение не менее 50% заданий базового уровня или получение 50% от максимального балла за выполнение заданий базового уровня

#### *Формы контроля и возможные варианты его проведения*

Тематический контроль осуществляется по завершении крупного блока (темы). Он позволяет оценить знания и умения учащихся, полученные в ходе достаточно продолжительного периода работы. Промежуточный контроль в конце каждой темы внутри крупного блока изучения. Итоговый контроль осуществляется по завершении каждого года обучения или (четверти) триместра.

В качестве одной из основных форм контроля рассматривается тестирование. Оценивание: за каждый правильный ответ начисляется 1 балл; за каждый ошибочный ответ начисляется штраф в 1 балл; за вопрос, оставленный без ответа (пропущенный вопрос), ничего не начисляется.

Такой подход позволяет добиться вдумчивого отношения к тестированию, позволяет сформировать у школьников навыки самооценки и ответственного отношения к собственному выбору. При выставлении оценок желательно придерживаться следующих общепринятых соотношений:

50-70% — «3»;

71-85% — «4»;

86-100% — «5».

По усмотрению учителя эти требования могут быть снижены.

**При выполнении самостоятельной работы и контрольной работы:**



Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

#### Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

**Отметка «5»**, если:

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

**Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

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

**Отметка «3»** ставится, если:

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

**Отметка «2»** ставится, если:

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

**Отметка «1»** ставится, если:

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

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

#### Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

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

Ответ оценивается **отметкой «4»**,

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

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

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

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);

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

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

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

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

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

**Отметка «1»** ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

### **Общая классификация ошибок.**

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

**Грубыми считаются ошибки:**

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

**К негрубым ошибкам** следует отнести:

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

**Недочётами** являются:

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

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Алгебра и начала математического анализа 10 кл: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2020
2. Алгебра и начала математического анализа 11 кл: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2020.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Алгебра и начала математического анализа 10 кл: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2020
2. Алгебра и начала математического анализа 11 кл: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2020.
3. Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материал 10 класс М.К. Потапов, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2021.
4. Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материал 11 класс М.К. Потапов, А.В. Шевкин. 7-ое изд. – М.: Просвещение, 2021.
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б и др. Геометрия: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2021.
6. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение.
7. С.М. Саакян, А.М. Гольдман, Д.В.Денисов. Задачи по алгебре и началам анализа. М., Просвещение.

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru) – официальный информационный портал ЕГЭ
2. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов;
3. <http://www.openclass.ru> – «Открытый класс» сетевые образовательные сообщества;
4. <http://www.researcher.ru> - Интернет-портал "Исследовательская деятельность школьников"
5. <http://mat.1september.ru> - издательство «Первое сентября. Математика»;
6. <http://www.profile-edu.ru> – сайт профильного обучения;
7. <http://www.prosv.ru> – сайт издательства «Просвещение»;
8. <http://zaba.ru> – сайт «Математические олимпиады и олимпиадные задачи».
9. <http://mirmatematiki.ru> Презентации по математике, алгебре и геометрии
10. <https://ege.sdangia.ru/>- Образовательный портал для подготовки к экзаменам
11. <http://fipi.ru/> - Федеральный институт педагогических измерений
12. <https://resh.edu.ru/> -Российская электронная школа

## Оценочные материалы 10 класс

### Входная контрольная работа

(сгенерированная на сайте “Решу ОГЭ”, по текстам ОГЭ 2023 г, начиная с №6 и без задач геометрического содержания)

<b>К-1 по теме «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства» (10 класс) I вариант</b>	<b>К-1 по теме «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства» (10 класс) II вариант</b>
<p><b>1. Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{10a}{a^2 - b^2} + \frac{5}{b - a} - \frac{4}{a + b} \right) : \frac{3}{a + b}$ <p><b>2. Решите уравнение:</b> <math>\frac{2x + 4}{x^2 - x} - \frac{x - 4}{x^2 + x} = 0</math>.</p> <p><b>3. Решите неравенство:</b></p> <p>а) <math>\frac{(x + 1)(x - 1)}{x + 4} &lt; 0</math>; б) <math>\frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x - 5} \geq 0</math>.</p> <p><b>4*. а) Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{1}{n^2 - n} + \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n + 3}{n^2 - 1}$ <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения при n = -1.</u></p> <p><b>5*. Докажите справедливость неравенства:</b></p> <p>а) <math>x^2 + y^2 - 6x + 4y + 13 \geq 0</math>;</p> <p>б) <math>x^4 + 13x^2 - 6x + 6 &gt; 0</math>;</p> <p>в) <math>x^2 + 3 &gt; \sqrt{x^4 + 6x^2 + 8}</math>.</p> <p><b>6*. Решите уравнение :</b></p> $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0$	<p><b>1. Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{-4a}{a^2 - b^2} + \frac{2}{a + b} - \frac{3}{b - a} \right) : \frac{2}{a - b}$ <p><b>2. Решите уравнение:</b> <math>\frac{2x + 3}{x^2 - 2x} - \frac{x - 3}{x^2 + 2x} = 0</math>.</p> <p><b>3. Решите неравенство:</b></p> <p>а) <math>\frac{(x + 1)(x + 3)}{x - 2} &lt; 0</math>; б) <math>\frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - x - 20} \geq 0</math>.</p> <p><b>4*. а) Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{1}{n^2 - n} - \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n - 2}{n^2 - 1}$ <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения при n = -1.</u></p> <p><b>5*. Докажите справедливость неравенства:</b></p> <p>а) <math>x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0</math>;</p> <p>б) <math>x^4 - 3x^2 - 2x + 6 &gt; 0</math>;</p> <p>в) <math>x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0</math>.</p> <p><b>6*. Решите уравнение :</b></p> $x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 12x + 9 = 0$

<b>К-2 по теме «Корень степени n» (10 класс) I вариант</b>	<b>К-2 по теме «Корень степени n» (10 класс) II вариант</b>
<p><b>1. Верно ли равенство:</b></p>	<p><b>1. Верно ли равенство:</b></p>

а)  $\sqrt[10]{4^{10}} = 4$ ; б)  $\sqrt[10]{(-5)^{10}} = 5$ ;

в)  $\sqrt[10]{6^{10}} = -6$ ; г)  $\sqrt[10]{(-7)^{10}} = -7$ ?

**2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:**

а)  $\frac{5}{\sqrt[3]{3}}$ ; б)  $\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2-1}}$ ; в)  $\frac{6}{\sqrt[3]{25-\sqrt[3]{5+1}}}$ .

**3. Вычислите:**

а)  $\sqrt[4]{2001^2 - 2 \cdot 2001 \cdot 401 + 401^2}$ ;

б)  $\sqrt[3]{1799^3 + 3 \cdot 1799^2 \cdot 203 + 3 \cdot 1799 \cdot 203^2 + 203^3}$

**4. Упростите выражение:**

$(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})$ .

**5\*. Вычислите:**

$\sqrt[3]{75} - \sqrt[3]{3} \cdot (\sqrt[3]{5})^2 + \frac{13}{\sqrt[3]{49 - \sqrt[3]{42} + \sqrt[3]{36}}} - \sqrt[6]{49} - \sqrt[6]{36}$

**6\*. Найдите значение выражения:**  $\sqrt[4]{x\sqrt{x^3\sqrt{x}}}$

при  $x = \sqrt[5]{27^4}$ .

а)  $\sqrt[8]{5^8} = -5$ ; б)  $\sqrt[8]{6^8} = 6$ ;

в)  $\sqrt[8]{(-7)^8} = -7$ ; г)  $\sqrt[8]{(-8)^8} = 8$ ?

**2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:**

а)  $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$ ; б)  $\frac{6}{\sqrt[3]{5+1}}$ ; в)  $\frac{3}{\sqrt[3]{16+\sqrt[3]{4+1}}}$ .

**3. Вычислите:**

а)  $\sqrt[4]{2002^2 + 2 \cdot 2002 \cdot 498 + 498^2}$ ;

б)  $\sqrt[3]{2001^3 - 3 \cdot 2001^2 \cdot 189 + 3 \cdot 2001 \cdot 189^2 - 189^3}$ .

**4. Упростите выражение:**

$(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ .

**5\*. Вычислите:**

$\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}$

**6\*. Найдите значение выражения:**  $\sqrt[3]{x^4\sqrt{x\sqrt{x}}}$

при  $x = \sqrt[11]{125^8}$ .

**К-3 по теме: «Тригонометрические формулы»  
1 вариант**

**1. Упростите выражение:**

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

б)  $\cos^2 \alpha + \frac{\cos(\pi - \alpha) \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$ ,

$\alpha \neq \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}$ .

**2. Вычислите:**

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

**3. Известно, что**  $\sin \alpha = -\frac{12}{13}, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

**Вычислите:** а)  $\cos \alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ;

**К-3 по теме: «Тригонометрические формулы»  
2 вариант**

**1. Упростите выражение:**

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

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

**2. Вычислите:**

$\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$ .

**3. Известно, что**  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

в)  $\cos 2\alpha$ .

4. Вычислите:  $2\cos 37^\circ \cos 23^\circ - \sin 76^\circ$ .

5. Докажите справедливость равенства:

$$\sin 51^\circ \cos 39^\circ - \sin 21^\circ \cos 9^\circ = \frac{1}{4}.$$

Вычислите: а)  $\sin \alpha$ ; б)  $\sin 2\alpha$ ;

в)  $\cos 2\alpha$ .

4. Вычислите:  $\cos 5^\circ - 2\sin 25^\circ \sin 20^\circ$ .

5. Докажите справедливость равенства:

$$\cos \frac{\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \cos \frac{4\pi}{9} = \frac{1}{8}.$$