

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» (базовый уровень) в 10-11 классах составлена на основе Федеральной рабочей программы учебного предмета «Математика», требований к результатам освоения ООП СОО, представленных в ФГОС СОО, а также Федеральной программы воспитания, с учётом «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» в Российской Федерации.

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.

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

В структуре курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». 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. Учащиеся 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.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. 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.

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.

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. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

Общее число часов, для изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа», – 170 часов: в 10 классе – 68 часов   
(2 часа в неделю), в 11 классе -102 часа (3 часа в неделю).

Воспитательный потенциал предметной области «Математика и информатика» реализуется через:

- побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, использование воспитательных возможностей содержания раздела через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

- применение на уроках интерактивных форм работы с обучающимися: 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;

- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА**

**10 класс**

**Числа и вычисления**

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

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

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

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

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

**Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

**Функции и графики**

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

**Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

**Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

**11 класс**

**Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

**Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

**Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

**Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**УЧЕБНОГО КУРСА НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения обучающимися учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности общеобразовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными, историческими и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, развития внутренней позиции личности, патриотизма, гражданственности; уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и людям старшего поколения; взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

В результате изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

**гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного   
и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

**патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения   
к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение   
к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

**духовно-нравственного воспитания:**

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

**эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость   
к математическим аспектам различных видов искусства;

**физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

**трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес   
к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущейпрофессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

В результате изучения курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

 У обучающегося будут сформированы следующие ***базовые логические действия*** как часть ***познавательных*** *универсальных учебных действий:*

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).

У обучающегося будут сформированы следующие ***базовые исследовательские действия***как часть познавательных универсальных учебных действий:

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.

 У обучающегося будут сформированы следующие умения***работать   
с информацией***как часть познавательных универсальных учебных действий:

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.

У обучающегося будут сформированы следующие умения ***общения*** как часть ***коммуникативных*** *универсальных учебных действий:*

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.

У обучающегося будут сформированы следующие умения ***самоорганизации*** как часть ***регулятивных*** *универсальных учебных действий*:

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

У обучающегося будут сформированы следующие умения ***самоконтроля*** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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.

 У обучающегося будут сформированы следующие умения ***совместной деятельности:***

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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.**

**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.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

**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 УЧЕБНОГО КУРСА**

**«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

**10 класс (68 часов)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся** | **Электронные образовательные ресурсы** |
| 1 | Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства | 14 | Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.  Оперировать понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты.  Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления.  Делать прикидку и оценку результата вычислений.  Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство.  Выполнять преобразования целых и рациональных выражений.  Решать основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств.  Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 2 | Функции и графики. Степень с целым показателем | 6 | Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.  Выполнять преобразования степеней с целым показателем.  Использовать стандартную форму записи действительного числа.  Формулировать и иллюстрировать графически свойства степенной функции.  Выражать формулами зависимости между величинами.  Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функции и изучения их свойств | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 2 | Арифметический корень *n*–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства | 18 | Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня *n*-ой степени.  Выполнять преобразования иррациональных выражений.  Решать основные типы иррациональных уравнений и неравенств.  Применять для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства.  Строить, читать график корня *n*-ой степени.  Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 3 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения | 22 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла.  Использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.  Выполнять преобразования тригонометрических выражений.  Решать основные типы тригонометрических уравнений | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 4 | Последовательности и прогрессии | 6 | Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.  Задавать последовательности различными способами.  Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики (с использованием калькулятора).  Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 5 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 2 | Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных дисциплин | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |

**Практическая часть:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Вид работы** | **Количество часов** |
| 10 класс | Контрольные работы | 8 |

**11 класс (102 часа)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел программы** | **Кол-во часов** | **Основные виды деятельности обучающихся** | **Электронные образовательные ресурсы** |
| 1 | Степень с рациональным показателем.  Показательная функция.  Показательные уравнения и неравенства | 12 | Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени.  Применять свойства степени для преобразования выражений.  Формулировать и иллюстрировать графически свойства показательной функции.  Решать основные типы показательных уравнений и неравенств.  Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 2 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 12 | Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма.  Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы.  Формулировать и иллюстрировать графически свойства логарифмической функции.  Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.  Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.  Знакомиться с историей развития математики | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 3 | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9 | Оперировать понятием периодическая функция.  Строить, анализировать, сравнивать графики тригонометрических функций.  Формулировать и иллюстрировать графически свойства тригонометрических функций.  Решать простейшие тригонометрические неравенства.  Использовать графики для решения тригонометрических неравенств.  Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 4 | Производная. Применение производной | 24 | 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.  Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.  Знакомиться с историей развития математического анализа | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 5 | Интеграл и его применения | 9 | Оперировать понятиями: первообразная, интеграл.  Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона ― Лейбница.  Знакомиться с историей развития математического анализа | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 6 | Системы уравнений | 12 | 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.  Использовать графики функций для решения уравнений.  Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 7 | Натуральные и целые числа | 6 | Оперировать понятиями: натуральное число, целое число.  Использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |
| 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18 | Решать прикладные задачи из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа.  Выбирать оптимальные способы вычислений.  Использовать для решения задач уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков | <https://lib.myschool.edu.ru/market?filters=%22subjectIds%22%3A%5B%22299%22%5D> |

**Практическая часть:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Вид работы** | **Количество часов** |
| 11 класс | Контрольные работы | 8 |