

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РСО -
АЛАНИЯ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 47**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

(углубленный уровень)

для 11 -ых классов ГБОУ СОШ № 47

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены 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 на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества

натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при 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 рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими 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 учебного 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, так как у них появляется возможность строить графики сложных 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, позволяет находить наилучшее решение 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 об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. 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 и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся 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 учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Отдельные темы курса «Вероятность и статистика» является продолжением и развитием одноимённого учебного курса основной школы. Темы предназначены для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел — фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Вероятность и статистика.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) 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;

2) 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;

3) 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;

4) эстетического воспитания:

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

5) 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;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии 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;

7) 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;

8) 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

Познавательные универсальные учебные действия

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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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.

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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.

Совместная деятельность:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

Вероятность и статистика.

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

11 КЛАСС

| Название раздела (темы) | Количество часов | Основное содержание раздела (темы) | Основные виды деятельности обучающихся |
|--|------------------|--|--|
| <p>Исследование функций с помощью производной</p> | <p>26</p> | <p>Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости</p> | <p>Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний</p> |

| | | | |
|--|-----------|--|---|
| <p>Первообразная и интеграл</p> | <p>14</p> | <p>Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений</p> | <p>Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Находить площади плоских фигур объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики</p> |
| <p>Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства</p> | <p>14</p> | <p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.</p> | <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические</p> |

| | | | |
|--|----|--|--|
| | | Решение тригонометрических неравенств | уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций |
| Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | 24 | Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств | Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи |

| | | | |
|---|-----------|---|--|
| <p>Комплексные числа</p> | <p>10</p> | <p>Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач</p> | <p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач</p> |
| <p>Натуральные и целые числа</p> | <p>10</p> | <p>Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах</p> | <p>Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления</p> |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| <p>Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений</p> | <p>15</p> | <p>Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов</p> | <p>Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы</p> |
| <p>Задачи с параметрами</p> | <p>20</p> | <p>Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами</p> | <p>Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами.</p> |

| | | | |
|--|----------|--|---|
| <p>Элементы математической статистики</p> | <p>3</p> | <p>Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Практическая работа с использованием электронных таблиц</p> | <p>Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы</p> |
| <p>Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения</p> | <p>4</p> | <p>Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения</p> | <p>Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Находить вероятности событий по данной функции плотности. Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону. Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к</p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | | нормальному распределению |
| <p>Операции над множествами событиями.</p> <p>Сложение и умножение вероятностей.</p> <p>Условная вероятность.</p> <p>Независимые события</p> | 5 | <p>Пересечение, объединение множества событий, противоположные события.</p> <p>Формула сложения вероятностей Условная вероятность.</p> <p>Умножение вероятностей.</p> <p>Формула условной вероятности.</p> <p>Формула полной вероятности.</p> <p>Формула Байеса. Независимые события</p> | <p>Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями.</p> <p>Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте.</p> <p>Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей</p> |
| <p>Элементы комбинаторики</p> | 5 | <p>Комбинаторное правило умножения.</p> <p>Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля.</p> <p>Формула бинома Ньютона</p> | <p>Формулировать и доказывать комбинаторные факты.</p> <p>Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте.</p> <p>Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний.</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений</p> |

| | | | |
|--|------------|---|---|
| <p>Повторение, обобщение, систематизация знаний</p> | <p>20</p> | <p>Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний</p> | <p>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа</p> |
| <p>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</p> | <p>170</p> | | |

11 класс**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

| №п/п | Тема урока с учетом рабочей программы воспитания | Количество часов, отводимых на освоение темы/раздела | | Характеристика основных видов учебной деятельности | ЦОРЫ | ДАТА |
|------|---|--|--------------------|--|---|------|
| | | Всего | Контрольные работы | | | |
| | Исследование функций с помощью производной | 26 | 1 | | | |
| 1 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | <p>Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции.</p> <p>Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.</p> <p>Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведенного исследования.</p> <p>Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний</p> | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/ | |
| 2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 3 | Решение заданий по теме: «Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы» | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/ | |
| 4 | Решение заданий по теме: «Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы» | 1 | | | | |
| 5 | Решение заданий по теме: «Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы» | 1 | | | | |
| 6 | Решение заданий по теме: «Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы» | 1 | | | | |

| | | | | | |
|-------|---|---|--|--|---|
| 7 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/ |
| 8 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | |
| 9 | Решение заданий по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке» | 1 | | | |
| 10 | Решение заданий по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке» | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/ |
| 11 | Решение заданий по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке» | 1 | | | |
| 12-14 | Решение заданий по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке» | 3 | | | |
| 15 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | |
| 16 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/ |
| 17-18 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 2 | | | |
| 19 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | | |
| 20 | Композиция функций | 1 | | | |
| 21 | Решение заданий по теме: «Композиция функций» | 1 | | | |
| 22 | Решение заданий по теме: «Композиция функций» | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3932/ |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|-----------|----------|---|---|
| 23 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости ВП. Всемирный день защиты животных | 1 | | | |
| 24-25 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 2 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/ |
| 26 | Контрольная работа по теме: "Исследование функций с помощью производной" | 1 | 1 | | |
| Первообразная и интеграл | | 14 | 1 | | |
| 27 | Первообразная, основное свойство первообразных | 1 | | <p>Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона– Лейбница.</p> <p>Находить площади плоских фигуры объёмы тел с помощью определённого интеграла.</p> <p>Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики</p> | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/ |
| 28 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | |
| 29 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/ |
| 30 | Интеграл. Геометрический смысл интеграла ВП. Неделя математической и финансовой грамотности | 1 | | | |
| 31 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | | |
| 32 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница ВП. Неделя математической и финансовой грамотности | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/ |
| 33 | Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур | 1 | | | |
| 34 | Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/ |
| 35 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/ |
| 36 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | |

| | | | | | | |
|-------|--|-----------|----------|---|---|--|
| 37-39 | Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений | 3 | | | | |
| 40 | Контрольная работа по теме: "Первообразная и интеграл" | 1 | 1 | | | |
| | Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | 14 | 1 | | | |
| 41 | Функция $y = \sin x$, ее свойства и график | 1 | | Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/ | |
| 42 | Функция $y = \cos x$, ее свойства и график | 1 | | | | |
| 43 | Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики | 1 | | | | |
| 44 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/ | |
| 45 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/ | |
| 46 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | |
| 47 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/ | |
| 48 | Решение заданий по теме: «Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности» | 1 | | | | |
| 49 | Решение заданий по теме: «Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности» | 1 | | | | |
| 50 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | | |

| | | | | | |
|----|---|-----------|----------|---|---|
| 51 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/ |
| 52 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | |
| 53 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | |
| 54 | Контрольная работа по теме: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | | |
| | Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | 24 | 1 | | |
| 55 | Основные методы решения показательных неравенств <i>ВП. День математика</i> | 1 | | | |
| 56 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/ |
| 57 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения показательных неравенств» | 1 | | | |
| 58 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения показательных неравенств» | 1 | | Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/ |
| 59 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | |
| 60 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | |
| 61 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения логарифмических неравенств» | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/ |
| 62 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения логарифмических неравенств» | 1 | | | |
| 63 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/ |
| 64 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|---|
| 65 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения иррациональных неравенств» | 1 | | | |
| 66 | Решение заданий по теме: «Основные методы решения иррациональных неравенств» | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/ |
| 67 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | |
| 68 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | |
| 69 | Графические методы решения показательных уравнений | 1 | | | |
| 70 | Графические методы решения показательных неравенств | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/ |
| 71 | Графические методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | |
| 72 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | |
| 73 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | |
| 74 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/ |
| 75 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | |
| 76 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | |
| 77 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/ |

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|-----------|----------|---|---|---|
| 78 | Контрольная работа по теме: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства" | 1 | 1 | | | |
| Комплексные числа | | 10 | 1 | | | |
| 79 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | <p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме.</p> <p>Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости.</p> | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/ | |
| 80 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | | | |
| 81 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/ | |
| 82 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | | |
| 83 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | <p>Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач</p> | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/ |
| 84 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | | |
| 85 | Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа <i>ВП. День Российской науки</i> | 1 | | | | |
| 86 | Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/ | | |
| 87 | Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач | 1 | | | | |
| 88 | Контрольная работа по теме: "Комплексные числа" | 1 | 1 | | | |
| Натуральные и целые числа | | 10 | 1 | | | |
| 89 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | |
| 90 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|-----------|----------|--|---|---|--|
| 91 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | <p>Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления</p> | | | |
| 92 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | | | | |
| 93 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | | |
| 94 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | | |
| 95 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | | |
| 96 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | | |
| 97 | Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах | 1 | | | | | |
| 98 | Контрольная работа по теме: "Теория целых чисел" | 1 | 1 | | | | |
| | Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | 15 | 1 | | | | |
| 99 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | <p>Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы</p> | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/ | | |
| 100 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | | | | |
| 101 | Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/ | |
| 102 | Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений | 1 | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------|----------|---|---|
| 103 | Основные методы решения систем исовокупностей показательных уравнений | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/ |
| 104 | Основные методы решения систем исовокупностей показательных уравнений | 1 | | | |
| 105 | Основные методы решения систем исовокупностей логарифмических уравнений <i>ВП. Международный день числа «пи»</i> | 1 | | | |
| 106 | Основные методы решения систем исовокупностей логарифмических уравнений | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/ |
| 107 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | |
| 108 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | |
| 109-112 | Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 4 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/ |
| 113 | Контрольная работа по теме: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений" | 1 | 1 | | |
| Задачи с параметрами | | 20 | 2 | | |
| 114 | Рациональные уравнения с параметрами | 1 | | Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, | |
| 115 | Рациональные уравнения с параметрами | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/ |

| | | | | | | |
|---------|---|---|--|---|--|---|
| 116 | Рациональные неравенства с параметрами | 1 | | показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами | | |
| 117 | Рациональные системы с параметрами | 1 | | | | |
| 118 | Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 119 | Иррациональные системы с параметрами | 1 | | | | |
| 120 | Показательные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/ |
| 121 | Показательные системы с параметрами <i>ВП. День космонавтики</i> | 1 | | | | |
| 122 | Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 123 | Логарифмические системы с параметрами | 1 | | | | |
| 124 | Тригонометрические уравнения с параметрами | 1 | | | | |
| 125 | Тригонометрические неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 126 | Тригонометрические системы с параметрами | 1 | | | | |
| 127 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами | 1 | | | | |
| 128 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4925/ |
| 129-133 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 5 | | | | |

| | | | | | | |
|---------|---|-----------|----------|--|---|--|
| 134 | Контрольная работа по теме: "Задачи с параметрами" | 1 | 1 | | | |
| | Вероятность и статистика | 17 | | | | |
| 135-136 | Представление данных и описательная статистика | 2 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4028/ | |
| 137 | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами | 1 | | | | |
| 138-140 | Операции над событиями, сложение вероятностей | 3 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4028/ | |
| 141-144 | Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 3 | | | | |
| 145-146 | Элементы комбинаторики | 2 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6119/ | |
| 147-148 | Серии последовательных испытаний | 2 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4928/ | |
| 149 | Случайные величины и распределения | 1 | | | | |
| 150 | Контрольная работа «Вероятность» | 1 | 1 | | | |
| | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 20 | 2 | | | |
| 151 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с | | |
| 152 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/ | |
| 153 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы" | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|------------|-----------|--|--|---|
| 154 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | использованием аппарата алгебры интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа | | |
| 155 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | |
| 156 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 157 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 158 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/ |
| 159 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/ |
| 160 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | |
| 161 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | |
| 162 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение" | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/ |
| 163 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 164 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 165 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/ |
| 166-170 | Итоговый урок за курс 11 класса | 5 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 170 | 12 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа . 10 класс : учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профильный уровни:/ С.М. никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников , А.В. Шевкин.-11- е изд.-
Москва: Просвещение, 2012.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1.Федеральная рабочая программа по учебному предмету
« МАТЕМАТИКА» (углубленный уровень) для 10-11 классов общеобразовательных организаций.
Москва, 2023.

2.Алгебра и начала математического анализа . 10 класс : учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профильный уровни:/ С.М. никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников , А.В. Шевкин.-11- е изд.-
Москва: Просвещение, 2012.

3. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.Е.Фёдорова, М.В.Ткачёва. - 3-е изд., перераб. - М.: Просвещение

4. Алгебра и начала анализа.10 класс: поурочные планы по учебнику Ш.А. Алимова и др./ авт.-сост. Г.И.Григорьева.-
Волгоград: Учитель

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://infourok.ru>

РЭШ