

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Иркутской области
Департамент образования администрации города Иркутска
МБОУ города Иркутска СОШ № 67

РАССМОТРЕНО
на заседании МО:
Руководитель МО:
Протокол № 1
От «30» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР
(Каверзина АВ)

УТВЕРЖЕНО
Директор
(Ткачева А.В.)
Приказ № 272-2
от «01» сентября 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
алгебра
11 класс

Иркутск, 2023

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 символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями 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».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа 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.

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 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

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Повторение курса 10 класса | 10 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 2 | Тригонометрические уравнения повышенной сложности | 20 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 3 | Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений | 20 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 4 | Производная и ее механический и геометрический смысл | 14 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 5 | Применение производной к исследованию функции | 22 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 6 | Первообразная и интеграл | 16 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| 7 | Итоговое повторение | 33 | 1 | | https://resh.edu.ru/subject/51/11/ |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 7 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------|---|
| | | Вс его | Контро льные работы | Прак тичес кие работ ы | | |
| 1 | Действительные числа | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/ |
| 2 | Степенная функция | 1 | | | | |
| 3 | Показательная функция | 1 | | | | |
| 4 | Логарифмическая функция | 1 | | | | |
| 5 | Тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 6 | Тригонометрические функции | 1 | | | | |
| 7 | Тригонометрические функции | 1 | | | | |
| 8 | Диагностическая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 9 | Замены в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 10 | Замены в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 11 | Однородные тригонометрические уравнения | 1 | | | | |
| 12 | Однородные тригонометрические уравнения | 1 | | | | |
| 13 | Введение вспомогательного угла в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 14 | Введение вспомогательного угла в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 15 | Применение тригонометрических формул при решении уравнений | 1 | | | | |
| 16 | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 17 | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 18 | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 19 | Отбор корней в тригонометрических уравнениях | 1 | | | | |
| 20 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 21 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 22 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 23 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 24 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 25 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 26 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| 27 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 28 | Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения» | 1 | | | | |
| 29 | Анализ контрольной работы. Деление многочленов. | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/ |
| 30 | Решение алгебраических уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 31 | Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными | 1 | | | | |
| 32 | Различные способы решения систем уравнений с двумя неизвестными | 1 | | | | |
| 33 | Различные способы решения систем уравнений с двумя неизвестными | 1 | | | | |
| 34 | Решение задач с помощью систем уравнений | 1 | | | | |
| 35 | Решение задач с помощью систем уравнений | 1 | | | | |
| 36 | Параметры в уравнениях | 1 | | | | |
| 37 | Параметры в уравнениях | 1 | | | | |
| 38 | Дробно-линейная функция и ее график | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/ |
| 39 | Использование свойств функции при решении уравнений, неравенств, систем | 1 | | | | |
| 40 | Использование свойств функции при решении уравнений, неравенств, систем | 1 | | | | |
| 41 | Решение уравнений и неравенств методом рационализации | 1 | | | | |
| 42 | Решение уравнений и неравенств методом рационализации | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 43 | Решение уравнений и неравенств методом рационализации | 1 | | | | |
| 44 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 45 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 46 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 47 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 48 | Контрольная работа по теме «Алгебраические уравнения и неравенства» | 1 | 1 | | | |
| 49 | Анализ контрольной работы. Предел последовательности. | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/ |
| 50 | Производная и ее механический смысл | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/ |
| 51 | Производная степенной функции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/ |
| 52 | Производная степенной функции | 1 | | | | |
| 53 | Правила дифференцирования | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/ |
| 54 | Правила дифференцирования | 1 | | | | |
| 55 | Производные некоторых элементарных функций | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/ |
| 56 | Производные некоторых элементарных функций | 1 | | | | |
| 57 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 58 | Контрольная работа по теме «Понятие производной» | 1 | 1 | | | |
| 59 | Геометрический смысл производной | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/ |
| 60 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 61 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 62 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 63 | Контрольная работа по теме «Геометрический смысл производной» | 1 | 1 | | | |
| 64 | Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/ |
| 65 | Возрастание и убывание функции | 1 | | | | |
| 66 | Возрастание и убывание функции | 1 | | | | |
| 67 | Экстремумы функции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/ |
| 68 | Экстремумы функции | 1 | | | | |
| 69 | Экстремумы функции | 1 | | | | |
| 70 | Применение производной к построению графиков функции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/ |
| 71 | Применение производной к построению графиков функции | 1 | | | | |
| 72 | Применение производной к построению графиков функции | 1 | | | | |
| 73 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 74 | Контрольная работа по теме «Применение производной к построению графиков функции» | 1 | 1 | | | |
| 75 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/ |
| 76 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 1 | | | | |
| 77 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 1 | | | | |
| 78 | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/ |
| 79 | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 1 | | | | |
| 80 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 81 | Использование свойств функции и ее производной при исследовании графиков | 1 | | | | |
| 82 | Использование свойств функции и ее производной при исследовании графиков | 1 | | | | |
| 83 | Использование свойств функции и ее производной при исследовании графиков | 1 | | | | |
| 84 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 85 | Контрольная работа по теме «Геометрический смысл производной» | 1 | 1 | | | |
| 86 | Анализ контрольной работы. Первообразная. | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/ |
| 87 | Правила нахождения первообразной | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/ |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|---|
| | | | | | | |
| 88 | Правила нахождения первообразной | 1 | | | | |
| 89 | Площадь криволинейной трапеции | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/ |
| 90 | Площадь криволинейной трапеции | 1 | | | | |
| 91 | Площадь криволинейной трапеции | 1 | | | | |
| 92 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/ |
| 93 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. | 1 | | | | |
| 94 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. | 1 | | | | |
| 95 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. | 1 | | | | |
| 96 | Применение производной и интеграла к решению практических задач | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/ |
| 97 | Применение производной и интеграла к решению практических задач | 1 | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/ |
| 98 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 99 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |
| 100 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| 101 | Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл» | 1 | 1 | | | |
| 102 | Действительные числа. Степень с рациональным показателем | | | | | |
| 103 | Взаимно-обратные функции | | | | | |
| 104 | Иррациональные уравнения и неравенства | | | | | |
| 105 | Иррациональные уравнения и неравенства | | | | | |
| 106 | Показательные уравнения и неравенства | | | | | |
| 107 | Логарифмические уравнения и неравенства | | | | | |
| 108 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | | | | | |
| 109 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | | | | | |
| 110 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | | | | | |
| 111 | Решение задач с экономическим содержанием | | | | | |
| 112 | Решение задач с экономическим содержанием | | | | | |
| 113 | Решение задач с экономическим содержанием | | | | | |
| 114 | Решение задач с экономическим содержанием | | | | | |
| 115 | Решение задач с экономическим содержанием | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|---|
| 116 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/ |
| 117 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 118 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 119 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 120 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 121 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 122 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 123 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 124 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 125 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 126 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 127 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 128 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 129 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|---|---|--|--|
| 130 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 131 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 132 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 133 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 134 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 135 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| 136 | Урок обобщения, систематизации и коррекции знаний | | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 7 | 0 | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни. Алимов Ш.А.

«Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы». М., «Просвещение», 2022

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Учебник. Алимов Ш.А., Колягин Ю. М., и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11.М.:Просвещение, 2022
2. Изучение алгебры и начал анализа. Федорова Н. Е. Книга для учителя. 11 кл, Просвещение,2018
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса, М.И.Шабунин, Просвещение, 2018
4. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты, 11 класс. М.В.Ткачева. Просвещение,2017
5. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2018.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

- <http://ikt.ipk74/ru>
- <http://etudes.ru>
- <http://zada.ru>