

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Республики Мордовия
Администрация Краснослободского муниципального района
МБОУ ``Краснослободский многопрофильный лицей``

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ШМО

Бякина Л.Н.
Протокол №1
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Голубева Е.Н.
Приказ № 55
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 351552)

учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»

(углубленный уровень)

для обучающихся 11 класса

учитель: Гурова Ирина Ивановна

Краснослободск 2024

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

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 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	18	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/train/36354/
2	Первообразная и интеграл	15	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	19	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/200419/
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	17	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/conspect/38783/
5	Комплексные числа	12	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/
6	Натуральные и целые числа	11	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	11	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/main/38788/
8	Задачи с параметрами	13	1		https://ege.sdangia.ru/test?theme=171
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	20	2		https://infourok.ru/urok-obobshenie-i-sistematizacii-znanij-algebra-i-nachalo-analiza-11-klass-4915821.html
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
1	Повторение. Показательная и логарифмическая функции	1			4.09		https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2018/10/11/povtorenie-logarifmicheskie-i-pokazatelnye-vyrazheniya-uravneniya
2	Повторение. Тригонометрические уравнения	1			4.09		https://multiurok.ru/files/urok-alghiebry-i-nachal-analiza-v-10-11-klasse-po-tiemie-trigonometrichieskie-uravneniia-podgotovka-k-ieve.html
3	Повторение. Производная	1			5.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/main/201077/
4	Входная контрольная работа	1	1		9.09		
5	Возрастание и убывание функции	1			11.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/
6	Возрастание и убывание функции	1			11.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/
7	Экстремумы функции	1			12.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
8	Экстремумы функции	1			16.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
9	Экстремумы функции	1			18.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
10	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			18.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/
11	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			19.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/

12	Наибольшее и наименьшее значения функции	1			23.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/
13	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			25.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/
14	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			25.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/
15	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1			26.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/
16	Построение графиков функций	1			30.09		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
17	Построение графиков функций	1			2.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
18	Построение графиков функций	1			2.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
19	Построение графиков функций	1			3.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
20	Обобщающий урок по теме "Применение производной к исследованию функций"	1			7.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
21	Обобщающий урок по теме "Применение производной к исследованию функций"	1			9.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
22	Контрольная работа №1 по теме "Исследование функций с помощью производной"	1	1		9.10		
23	Первообразная	1			10.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
24	Первообразная	1			14.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
25	Правила нахождения первообразных	1			16.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/
26	Правила нахождения первообразных	1			16.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			17.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			21.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/

29	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			23.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/conspect/225774/
30	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			23.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/conspect/269549/
31	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			24.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/conspect/269549/
32	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			6.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/conspect/269549/
33	Применение интеграла для нахождения объемов геометрических тел	1			6.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/conspect/225807/
34	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			7.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/conspect/225840/
35	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			11.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/conspect/225840/
36	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			13.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6468/conspect/90008/
37	Контрольная работа №2 по теме "Первообразная и интеграл"	1	1		13.11		
38	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			14.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/
39	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1			18.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/
40	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1			20.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/conspect/200606/
41	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1			20.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/conspect/200606/
42	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	1			21.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/
43	Свойства функции $y=\cos x$ и ее график	1			25.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/
44	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	1			27.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/

45	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	1			27.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/
46	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1			28.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
47	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	1			2.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
48	Обратные тригонометрические функции	1			4.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/327062/
49	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			4.12		https://resh.edu.ru/tv-program/archive/672
50	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			5.12		https://resh.edu.ru/tv-program/archive/672
51	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			9.12		https://resh.edu.ru/tv-program/archive/672
52	Решение тригонометрических неравенств	1			11.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/main/38850/
53	Решение тригонометрических неравенств	1			11.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/main/38850/
54	Решение тригонометрических неравенств	1			12.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/main/38850/
55	Решение тригонометрических неравенств	1			16.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/main/38850/
56	Контрольная работа №3 по теме "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		18.12		
57	Основные методы решения показательных неравенств	1			18.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/
58	Основные методы решения показательных неравенств	1			19.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/
59	Основные методы решения показательных неравенств	1			23.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/
60	Основные методы решения показательных неравенств	1			25.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/
61	Основные методы решения логарифмических	1			25.12		https://resh.edu.ru/subject/less

	неравенств					on/3852/main/199123/
62	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			26.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/
63	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			9.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/
64	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			13.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/
65	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
66	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			15.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
67	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			16.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
68	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			20.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
69	Графические методы решения показательных неравенств	1			22.01	https://ppt-online.org/612958
70	Графические методы решения показательных неравенств	1			22.01	https://ppt-online.org/612958
71	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			23.01	https://youtu.be/cyDbitw326Q?si=5RxRAwX96jCroeYI
72	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			27.01	https://youtu.be/cyDbitw326Q?si=5RxRAwX96jCroeYI
73	Контрольная работа №4 по теме "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		29.01	
74	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1			29.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/
75	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1			30.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/
76	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1			3.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/

77	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	1			5.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			5.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/conspect/38535/
79	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			6.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/conspect/38535/
80	Тригонометрическая форма комплексного числа	1			10.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/main/38571/
81	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1			12.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/main/38571/
82	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1			12.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/main/38571/
83	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1			13.02		https://www.webmath.ru/poleznoe/formules_16_14.php
84	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	1			17.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/main/79043/
85	Контрольная работа №5 по теме "Комплексные числа"	1	1		19.02		
86	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1			19.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
87	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения	1			20.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
88	Деление с остатком	1			24.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
89	Деление с остатком	1			26.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
90	Признаки делимости	1			26.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
91	Признаки делимости	1			27.02		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
92	Сравнения	1			3.03		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/

						on/4727/main/158518/
93	Сравнения	1			5.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4727/main/158518/
94	Решение уравнений в целых числах	1			5.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/conspect/158544/
95	Решение уравнений в целых числах	1			6.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/conspect/158544/
96	Контрольная работа №6 по теме "Теория целых чисел"	1	1		10.03	
97	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			12.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
98	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			12.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
99	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			13.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/
100	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			17.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/
101	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			19.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/
102	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			19.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/
103	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			20.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/conspect/198841/
104	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			31.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/conspect/198841/
105	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			2.04	https://multiurok.ru/files/otkrytyi-urok-matematiki-11-klass-primeneniye-siste.html
106	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			2.04	https://multiurok.ru/files/otkrytyi-urok-matematiki-11-klass-primeneniye-siste.html

107	Контрольная работа №7 по теме "Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений"	1	1		3.04		
108	Рациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			7.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/
109	Рациональные системы с параметрами	1			9.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/
110	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			9.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
111	Иррациональные системы с параметрами	1			10.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
112	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			14.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/main/111183/
113	Показательные системы с параметрами	1			16.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/main/111183/
114	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			16.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/main/38788/
115	Логарифмические системы с параметрами	1			17.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/main/38788/
116	Тригонометрические уравнения, неравенства с параметрами	1			21.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/
117	Тригонометрические системы с параметрами	1			23.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			23.04		https://multiurok.ru/files/sistemny-uravnenii-kak-matematicheskie-modeli-realnykh-situatsiy-s-parametrami.html
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			24.04		https://multiurok.ru/files/sistemny-uravnenii-kak-matematicheskie-modeli-realnykh-situatsiy-s-parametrami.html
120	Контрольная работа №8 по теме "Задачи с параметрами"	1	1		28.04		
121	Повторение. Уравнения	1			30.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/

122	Повторение. Уравнения	1			30.04		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
123	Повторение. Уравнения. Системы уравнений	1			5.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
124	Повторение. Неравенства	1			7.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/main/127887/
125	Повторение. Неравенства	1			7.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/main/127887/
126	Повторение. Неравенства	1			8.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/main/127887/
127	Повторение. Производная и её применение	1			12.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
128	Повторение. Производная и её применение	1			14.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
129	Повторение. Производная и её применение	1			14.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
130	Повторение. Интеграл и его применение	1			15.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
131	Повторение. Функции	1			19.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/
132	Повторение. Функции	1			21.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/
133	Повторение. Функции	1			21.05		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/conspect/38969/
134	Итоговая контрольная работа	1	1		22.05		
135	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			26.05		
136	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			28.05		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1) Методические рекомендации по учебнику Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. – М.: Просвещение

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- 1) <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов
- 2) <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- 3) <http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
- 4) <http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе
- 5) <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- 6) <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет библиотека по методике преподавания математики
- 7) <http://www.exponenta.ru> Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте
- 8) <http://www.allmath.ru> Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями
- 9) <http://math.rusolymp.ru> Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
- 10) <http://tasks.ceemat.ru> Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
- 11) <http://www.math-on-line.com> Математические олимпиады для школьников
- 12) <http://www.olimpiada.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи