

Извлечение из ООП
Приказ №120 от 29.08.25г.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство просвещения и науки Кабардино-Балкарской
Республики**

Местная администрация Баксанского муниципального района

МОУ «СОШ №2» с.п. Баксаненок

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
учителей математики,
физики, информатики,
химии и биологии

 Калажокова М.А.

Протокол №1 от «29» августа
2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

 Л.Б.Курманова

Протокол №1 от «29»
августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

 И.И.Ворокова

Приказ №120 от «29»
августа 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 7405135)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

с.п.Баксаненок 2025

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».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 306 часов: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

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

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

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

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

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 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 **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

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		
7	Последовательности и прогрессии	10	1		
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		
2	Первообразная и интеграл	12	1		
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
5	Комплексные числа	10	1		
6	Натуральные и целые числа	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	50	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	10	0	

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района**

РАССМОТРЕНО и
ОДОБРЕНО
на заседании МО
 Калажокова М.А./

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР
 Курманова Л.Б./

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
 И.П. Ворокова/

Протокол № 1 от
«29» августа 2025г

«29» август 2025г

Приказ №120 от 29.08.2025г



КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Наименование учебного предмета алгебра и начала
математического анализа

Классы 10

Уровень изучения предмета углубленный

Учитель Калажокова М.А.

Срок реализации КТП, учебный год 2025-2026гг

Количество часов по учебному плану

всего 136 часов в год; в неделю 4 часа

Календарно-тематическое планирование составлено на основе Рабочей
программы по алгебре и началам математического анализа.

Составитель Калажокова М.А.

Учебник: Учебник: Алгебра для 10-11 классов общеобразовательных
учреждений. / Под ред. Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ткачев и др.
//Москва Просвещение, 2017

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Домашне е задание	Дата изучения		Электронн ые цифровые образовате льные ресурсы
		Всего	Контро льные работы	Практи ческие работы		План	Факт	
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			2,4	2.09		
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			7,10	3.09		
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			14,16	4.09		
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			19,21	5.09		
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			25,26	9.09		
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			29,31	10.09		
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			34,36	11.09		
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			40,42	12.09		
9	Арифметические операции с действительными числами	1			47	16.09		

10	Модуль действительного числа и его свойства. Входная контрольная работа	1			50,52	17.09		
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			56,58	18.09		
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			62,64	19.09		
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			67,69	23.09		
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			72,73	24.09		
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			77,79	25.09		
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			82,83	26.09		
17	Решение систем линейных уравнений	1			87	30.09		
18	Решение систем линейных уравнений	1			90,91	1.10		
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			94	2.10		
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			96,98	3.10		

21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			101,103	7.10		
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			106,108	8.10		
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			112,113	9.10		
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		112,113	10.10		
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			117	14.10		
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			121,122	15.10		
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			124,126	16.10		
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			133,134	17.10		
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			139(4,5,6),141	21.10		
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			144,147	22.10		
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			149	23.10		
32	Элементарное исследование и	1			152,153	24.10		

	построение графиков этих функций							
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			157,159	5.11		
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			163	6.11		
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			167	7.11		
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		167	11.11		
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			171	12.11		
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			177,178	13.11		
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			180,182	14.11		
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			185	18.11		
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			187	19.11		
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			190	20.11		
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			195,196	21.11		
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных	1			200	25.11		

	уравнений							
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			204,205	26.11		
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			210(4,5,6),211(4)	27.11		
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			215,216	28.11		
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			219	2.12		
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			222	3.12		
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			225	4.12		
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		225	5.12		
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			229,231	9.12		
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			234,236	10.12		
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			239	11.12		
55	Показательная функция, её свойства и график	1			241	12.12		
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			243(4,5,6)	16.12		

57	Использование графика функции для решения уравнений	1			245	17.12		
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			246,247	18.12		
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			250	19.12		
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			252	23.12		
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		252	24.12		
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			255,257	25.12		
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			259	26.12		
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			262	30.12		
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			264	13.01		
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			268,270	14.01		
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			273,275	15.01		
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			278,279	16.01		
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			282,284	20.01		
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			287	21.01		
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			291,294	22.01		

72	Использование графика функции для решения уравнений	1			297	23.01		
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			303,304	27.01		
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			307	28.01		
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			309,311	29.01		
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			313,318	30.01		
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			321,322	3.02		
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			326,328	4.02		
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		326,328	5.02		
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			338	6.02		
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			341	10.02		
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			345	11.02		
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			355,356	12.02		

84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			360,362	13.02		
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			368,370	17.02		
86	Основные тригонометрические формулы	1			377,378	18.02		
87	Основные тригонометрические формулы	1			390,391	19.02		
88	Основные тригонометрические формулы	1			394	20.02		
89	Основные тригонометрические формулы	1			418,420	24.02		
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			423,425	25.02		
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			431	26.02		
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			434,436	27.02		
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			439,440	3.03		
94	Решение тригонометрических уравнений	1			445,447	4.03		
95	Решение тригонометрических уравнений	1			450,451	5.03		
96	Решение тригонометрических уравнений	1			458(2),45 9(5,6)	6.03		
97	Решение тригонометрических уравнений	1			466,468	10.03		
98	Решение тригонометрических уравнений	1			471,473	11.03		
99	Решение тригонометрических уравнений	1			476,478	12.03		
100	Решение тригонометрических уравнений	1			480,482	13.03		
101	Контрольная работа:	1	1		480,482	17.03		

	"Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"							
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			484,486	18.03		
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			489,490	19.03		
104	Арифметическая прогрессия	1			493,495	20.03		
105	Геометрическая прогрессия	1			500,502	24.03		
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			505,508	25.03		
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			512	26.03		
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			516,517	27.03		
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			520,522	7.04		
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			525,527	8.04		
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		525,527	9.04		
112	Непрерывные функции и их свойства	1			529,530	10.04		
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			538,540	14.04		
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			546	15.04		
115	Свойства функций непрерывных на	1			548,550	16.04		

	отрезке							
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			555,557	17.04		
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			560,564	21.04		
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			569,571	22.04		
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			574,577	23.04		
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			587,589	24.04		
121	Первая и вторая производные функции	1			594	28.04		
122	Определение, геометрический смысл производной	1			597,598	29.04		
123	Определение, физический смысл производной	1			609,611	30.04		
124	Уравнение касательной к графику функции	1			614,617	5.05		
125	Уравнение касательной к графику функции	1			621	6.05		
126	Производные элементарных функций	1			625	7.05		
127	Производные элементарных функций	1			628	8.05		
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			631	12.05		
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			779,781	13.05		
130	Производная суммы, произведения,	1			788,791	14.05		

	частного и композиции функций							
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		788,791	15.05		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			796,797	19.05		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			803,806	20.05		
134	Итоговая контрольная работа	1	1		803,806	22.05		
135	Итоговая контрольная работа	1	1		809	25.05		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			Повторение	26.05		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0				

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2» с.п. Баксаненок
Баксанского муниципального района

РАССМОТРЕНО и
ОДОБРЕНО
на заседании МО
 /Калажокова М.А./

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР
 /Курманова Л.Б./

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
 /И.П. Ворокова/

Протокол № 1 от
«29» августа 2025г

«29» август 2025г

Приказ №120 от 29.08.2025г

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Наименование учебного предмета алгебра и начала
математического анализа

Классы 11

Уровень изучения предмета углубленный

Учитель Калажокова М.А.

Срок реализации КТП, учебный год 2025-2026гг

Количество часов по учебному плану

всего 170 часов в год; в неделю 5 часов

Календарно-тематическое планирование составлено на основе Рабочей
программы по алгебре и началам математического анализа.

Составитель Калажокова М.А.

Учебник: Учебник: Алгебра для 10-11 классов общеобразовательных
учреждений. / Под ред. Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Ткачев и др.
//Москва Просвещение, 2017

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Домашн ее задание	Дата изучения		Электронны е цифровые образовател ьные ресурсы
		Всего	Контр ольн ые работ ы	Прак тичес кие работ ы		План	Факт	
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			803,805	2.09		
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			808,810	3.09		
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			814,815	4.09		
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			819,822	5.09		
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			833,835	5.09		
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			838,840	9.09		
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной	1			843,844	10.09		

	функции на отрезке							
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			848,850	11.09		
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			853,854	12.09		
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			858	12.09		
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			860,863	16.09		
12	Входная контрольная работа	1			866,870	17.09		
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			873,875	18.09		
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			877,879	19.09		
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			883	19.09		
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			886	23.09		

17	Композиция функций	1			889	24.09		
18	Композиция функций	1			890,893	25.09		
19	Композиция функций	1			901,902	26.09		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			906	26.09		
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			912,914	30.09		
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		912,914	1.10		
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			924,926	2.10		
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			932,934	3.10		
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			944	3.10		
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			947	7.10		
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			984,986	8.10		
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			989	9.10		
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			991	10.10		
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			993,995	10.10		
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			1000	14.10		

32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			1005,1008	15.10		
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			1015,1017	16.10		
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		1025	17.10		
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			692,693	17.10		
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			696	21.10		
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			701,704	22.10		
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			712,715	23.10		
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			722,725	24.10		
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			727	24.10		
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			735,737	5.11		
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			744,746	6.11		
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью	1			751,753	7.11		

	тригонометрической окружности							
44	Решение тригонометрических неравенств	1			649,651	7.11		
45	Решение тригонометрических неравенств	1			654,655	11.11		
46	Решение тригонометрических неравенств	1			657,659	12.11		
47	Решение тригонометрических неравенств	1			662	13.11		
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		662	14.11		
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			229,230	18.11		
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			232	19.11		
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			236	20.11		
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			239	21.11		
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			355	21.11		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			357,369	25.11		
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			360,370	26.11		
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			363,372	27.11		

57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			167	28.11		
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			169	28.11		
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			172,177	2.12		
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			180,182	3.12		
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			185	4.12		
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			187	5.12		
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			189	5.12		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			236	9.12		
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			237	10.12		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			239	11.12		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			254	12.12		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			262	12.12		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			389	16.12		

70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			403	17.12		
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			405	18.12		
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		405	19.12		
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			1044	19.12		
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			1045	23.12		
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			1048,10 49	24.12		
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			1051,10 53	25.12		
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			1060,10 62	26.12		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			1065	26.12		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			1067	30.12		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			1073,10 75	13.01		
81	Применение комплексных чисел для	1			1077	14.01		

	решения физических и геометрических задач							
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		1077	15.01		
83	Натуральные и целые числа	1			1080	16.01		
84	Натуральные и целые числа	1			1083,1085	16.01		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			1088,1089	20.01		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			1093	21.01		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			1095	22.01		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			1097	23.01		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			1099	23.01		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			1101,1104	27.01		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			1106	28.01		
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		1106	29.01		
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			1109	30.01		
94	Система и совокупность уравнений.	1			1113	30.01		

	Равносильные системы и системы-следствия							
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			1119,11 21	3.02		
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			1125	4.02		
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			1127	5.02		
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			1129	6.02		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			1131	6.02		
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			1135	10.02		
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			1137,11 39	11.02		
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных	1			1141	12.02		

	результатов							
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			1145	13.02		
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		1145	13.02		
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			1147	17.02		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			1149	18.02		
107	Рациональные системы с параметрами	1			1151	19.02		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			1157	20.02		
109	Иррациональные системы с параметрами	1			1160	20.02		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			1164	24.02		
111	Показательные системы с параметрами	1			1167	25.02		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			1169,11 70	26.02		
113	Логарифмические системы с параметрами	1			1173	27.02		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			1176	27.02		
115	Тригонометрические неравенства с	1			1180	3.03		

	параметрами							
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			1185,11 87	4.03		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			1189	5.03		
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			1194,11 96	6.03		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			1198,11 99	6.03		
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		1198,11 99	10.03		
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			1202,12 04	11.03		
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			1207,12 08	12.03		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			1212,12 14	13.03		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			1219	13.03		
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			1229,12 32	17.03		

126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			1238,12 41	18.03		
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			1242,12 44	19.03		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			1246,12 48	20.03		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1252,12 54	24.03		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1257,12 59	25.03		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1263,12 6	26.03		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1269,12 71	27.03		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1274,12 76	27.03		
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1281,12 82	7.04		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1288,12 90	8.04		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1297,12 99	9.04		

137	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1301,13 02	10.04		
138	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1306,13 08	10.04		
139	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			1312,13 13	14.04		
140	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			1317,13 19	15.04		
141	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			1321,13 23	16.04		
142	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			1325,13 27	17.04		
143	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			1329,13 31	17.04		
144	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			1333,13 36	21.04		
145	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			1339,13 41	22.04		
146	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			1343,13 45	23.04		
147	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			1348	24.04		

148	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1351,13 53	24.04		
149	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1356,13 58	28.04		
150	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1361	29.04		
151	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1363,13 64	30.04		
152	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1367	5.05		
153	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Решение текстовых задач"	1			1369,13 71	6.05		
154	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Диаграммы"	1			1374,13 76	7.05		
155	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Диаграммы"	1			1379,13 81	8.05		
156	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Диаграммы"	1			1387,13 89	8.05		
157	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Диаграммы"	1			1392,13 93	12.05		
158	Повторение, обобщение, систематизация знаний: " Диаграммы"	1			1401,14 02	13.05		

159	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения дробных выражений"	1			1406	14.05		
160	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения дробных выражений"	1			1408,14 10	15.05		
161	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения дробных выражений"	1			1413,14 21	15.05		
162	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения показательных выражений"	1			1425	19.05		
163	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения показательных выражений"	1			1427,14 28	20.05		
164	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения показательных выражений"	1			1434,14 36	22.05		
165	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения логарифмических выражений"	1			1439,14 40	22.05		
166	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения логарифмических выражений"	1			1442,14 44	22.05		
<u>167</u>	<u>Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Вычисление значения логарифмических выражений"</u>	<u>1</u>			<u>1447,14</u> <u>49</u>	<u>25.05</u>		
168	Итоговая контрольная работа	1	1		1447,14	25.05		

					49			
169	Итоговая контрольная работа	1	1		1447,14 49	26.05		
170	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			Повторе ние	26.05		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0				

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства

3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы;

	оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента

4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем

3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;

	умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с

	помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять

	формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение

	многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные

	функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, 10 класс/ Козлов В.В., Никитин А.А., Белоносов В.С. и другие; под редакцией Козлова В.В. и Никитина А.А., Общество с ограниченной ответственностью «Русское слово - учебник»

Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин Алгебра и начала математического анализа, геометрия 10-11 класс

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

А.П. Карп «Сборник задач по алгебре и началам анализа 10 – 11 класс»
.Москва: «Просвещение» 2011 год.

Шестаков С.А., Захаров П.И. ЕГЭ 2011. Математика. Задача С1/Под ред.
А.Л. Семёнова и И.В. Ященко. – М.:МЦНМО, 2012. – 120с

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

www.fipi.ru
www.mathege.ru

