

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

Администрация муниципального образования г. Донской

МБОУ «СОШ №3 им. Страховой З.Х.»

РАССМОТРЕНО

Цикловая комиссия учителей естественно-математического цикла

_____ Варфоломеева Л.А.

Протокол №1
от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «СОШ №3
им. Страховой З.Х.»

_____ Костельцева Т.И.

Приказ № 69 п
от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3639255)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Донской 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и по-

степенно 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 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 стро-

гость 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).

Рабочая программа учебного курса «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10-11 классов составлена на основе:

- требований ФГОС основного общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12. 2010г. №1897;
- фундаментального ядра содержания общего образования;
- основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «СОШ № 3 им. Страховой З.Х.»;
- требований к результатам среднего общего образования;
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования по учебным предметам;
- авторской программы по алгебре и началам математического анализа «Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы»: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни - М.: Просвещение, 2016. Составитель Т. А. Бурмистрова;

- авторской программы по геометрии «Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы»: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни – М.: Просвещение, 2015. Составитель Т. А. Бурмистрова.

Данная программа предназначена для учащихся, изучающих данный курс по учебнику:

- «Алгебра и начала математического анализа» для 10 - 11 классов: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни/ С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др. – М.: Просвещение, 2021 г.

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.

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.

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

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

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. Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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.

Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

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

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

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.

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

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

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.

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.

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.

ни, 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, устанавли-

вать 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.

	<p>рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> -понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; -переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; -доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; -выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; -сравнивать действительные числа разными способами; -упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; -находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; -выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; -выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; -записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; -составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<p><i>рифмических, степенных выражений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -<i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> -<i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> -<i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> -<i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> -<i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> -<i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> -<i>применять при решении задач цепные дроби;</i> -<i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> -<i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> -<i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> -<i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.</i>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные 	<ul style="list-style-type: none"> -Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их

на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств

систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

	<p>и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; -составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; -использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств. 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; -владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; -владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; -владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; -владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; -владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; -применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; -применять при решении задач преоб- 	<ul style="list-style-type: none"> -Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; -применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

	<p>разования графиков функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> -владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; -применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); -интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; -определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) 	
<p>Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; -применять для решения задач теорию пределов; -владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; -владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; -вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; -исследовать функции на монотонность и экстремумы; -строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; -владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; -владеть понятиями первообразная 	<ul style="list-style-type: none"> -Свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; -свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; -оперировать понятием первообразной функции для решения задач; -овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; -оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; -уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; -уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; -уметь выполнять приближенные вычисления); -уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; -владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь ис-

	<p>функция, определенный интеграл; -применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> -решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; - интерпретировать полученные результаты.</p>	<p><i>следовать функцию на выпуклость</i></p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>-Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; -оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; -владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; -иметь представление об основах теории вероятностей; -иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; -иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; -иметь представление о совместных распределениях случайных величин; -понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; -иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; -иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> -вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; -выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	<p><i>-Иметь представление о центральной предельной теореме;</i> <i>-иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> <i>-иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> <i>-иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i> <i>-иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> <i>-владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> <i>-иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> <i>-владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> <i>-уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> <i>-иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> <i>-владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> <i>-уметь применять метод математической индукции;</i> <i>-уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>

<p>Текстовые задачи</p>	<p>-Решать разные задачи повышенной трудности; -анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; -строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; -решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; -анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; -переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>-решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p>История математики</p>	<p>-Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; -понимать роль математики в развитии России</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p>Методы математики</p>	<p>-Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; -применять основные методы решения математических задач; -на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; -применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; -пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>-применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО

АНАЛИЗА

10 класс

Повторение курса алгебры основной школы (4ч)

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.

- Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

- Решение задач с использованием градусной меры угла.

- Модуль числа и его свойства.

- Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

- Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

- Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.

- Графическое решение уравнений и неравенств.

- Использование операций над множествами и высказываниями.

- Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.

- Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Действительные числа (11 часов)

- Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел.

• Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество.

• Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.

• Круги Эйлера.

• Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

• Метод математической индукции.

• Перестановки. Размещения. Сочетания.

• Доказательство числовых неравенств.

• Основная теорема арифметики.

• Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках.

• Малая теорема Ферма.

• q -ичные системы счисления.

• Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

• Делимость целых чисел.

• Сравнение по модулю m .

• Задачи с целочисленными неизвестными.

• Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

• Диофантовы уравнения.

• Цепные дроби.

• Теорема Ферма о сумме квадратов.

• Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Рациональные уравнения и неравенства(18 ч)

• Рациональные выражения.

• Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.

• Алгоритм Евклида.

• Деление многочленов с остатком.

- Корень многочлена.
- Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений.
- Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства.

Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

- Графические методы решения уравнений и неравенств.
- Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.
- Теорема Виета, теорема Безу.
- Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.
- Основная теорема алгебры.

Корень степени n (13 ч)

- Понятие функции и её графика.
 - Степенная функция, её свойства и график.
 - Понятие корня степени n. Корни чётной и нечётной степеней
- Арифметический корень. Свойства корней степени n.
 Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа

Степень положительного числа (11 ч)

- Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем.
- Понятие предела последовательности. Свойства пределов.
- Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
- Понятие степени с иррациональным показателем.
- Степень с действительным показателем, свойства степени.
- Показательная функция и её свойства и график.
- Число e и функция $y = e^x$.

Логарифмы (8 ч)

- Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
- Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию.

- Десятичный и натуральный логарифмы.
- Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
- Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

(13 ч)

- Простейшие показательные уравнения.
- Простейшие логарифмические уравнения.
- Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.
- Простейшие показательные неравенства.
- Простейшие логарифмические неравенства.
- Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Синус и косинус угла и числа (8ч)

• Понятие угла и его меры. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.

• Определение синуса и косинуса угла и числа. Тригонометрические функции чисел и углов. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса.

• Понятия арксинуса, арккосинуса. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинусов и арккосинусов.

Тангенс и котангенс угла и числа (6 ч)

• Определение тангенса и котангенса угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса.

• Понятие арктангенса и арккотангенса. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса.

Формулы сложения (9 ч)

- Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов.
- Формулы приведения.
- Синус и косинус двойного аргумента.
- Формулы половинного аргумента.

- Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

- Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента (8 ч)

- Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

- Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.

Тригонометрические уравнения и неравенства (13 ч)

- Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

- Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.

- Однородные уравнения.

- *Решение тригонометрических неравенств.* Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

- Введение вспомогательного угла.

- Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

- Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (14ч)

11 класс

(7 часов в неделю, алгебра – 4 ч, геометрия -3 ч, всего -238 ч)

Повторение (4ч)

- Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.
- Решение задач с использованием градусной меры угла.
- Модуль числа и его свойства
- Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.
- Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Тригонометрические уравнения и неравенства.

1. Функции и их графики (7ч)

- Элементарные функции. Область определения и область изменения функции.
- Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.
- Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.
- Основные способы преобразования графиков.
- Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.
- Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.

2. Предел функции и непрерывность. (4ч)

- Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.*
- Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций.*
- *Теорема Вейерштрасса.*

3. Обратные функции. (4ч)

- Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Примеры использования обратных тригонометрических функций.

4. Производная (13 ч)

- Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

- Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций.

- *Производные сложной и обратной функций.*

- Дифференцируемость функции.

- Производная функции в точке.

- *Применение производной в физике.*

5. Применение производной (17 ч)

- Максимум и минимум функции.

- Уравнение касательной к графику функции.

- Приближённые вычисления. *Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

- Возрастание и убывание функций.

- Производные высших порядков. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

- Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты.

- Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производных.

- *Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

- *Формула и ряд Тейлора. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

6. Первообразная и интеграл (12ч).

- Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.

- Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.

- Определенный интеграл.

- *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

7. Уравнения и неравенства (56 ч).

- Равносильность уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств системам. Равносильность уравнений и неравенств на множествах.

- Системы уравнений с несколькими неизвестными.

- Решение иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств с помощью систем.

- Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

- Метод интервалов для непрерывных функций.

- Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными. Графические методы решения уравнений и неравенств.

- Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром.

- *Методы решения функциональных уравнений и неравенств (использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств).*

8. Комплексные числа (6 ч)

- Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа.*

• *Возведение в натуральную степень (формула Муавра).*

• *Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

9. Итоговое повторение курса алгебры и математического анализа 10- 11 классов (13 часов).

Оценка письменных и контрольных работ обучающихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Общая классификация ошибок

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (углубленный уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (4ч)		
1	Повторение	3
2	Входной контроль	1
Действительные числа (11 ч.)		
3	Понятие действительного числа	1
4	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2
5	Метод математической индукции	1
6	Перестановки. Размещения	2
7	Сочетания	1
8	Доказательство числовых неравенств	1
9	Делимость целых чисел	1
10	Сравнения по модулю m	1
11	Задачи с целочисленными неизвестными	1
Рациональные уравнения и неравенства (18 ч.)		
12	Рациональные выражения	1
13	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	1
14	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу	1
15	Корень многочлена	1
16	Рациональные уравнения	1
17	Системы рациональных уравнений	2
18	Метод интервалов решения неравенств	2
19	Рациональные неравенства	3
20	Нестрогие неравенства	2
21	Системы рациональных неравенств	1
22	Повторение и систематизация учебного материала	2
23	Контрольная работа № 1	1
Корень степени n (13 ч.)		
24	Понятие функции и ее графика	1
25	Функция $y=x^n$	2
26	Понятие корня степени n	1
27	Корни четной и нечетной степеней	1
28	Арифметический корень	2
29	Свойства корней степени n	2
30	Функция $y=\sqrt[n]{x}$	1
31	Повторение и систематизация учебного материала	2
32	Контрольная работа № 2	1
Степень положительного числа (11 ч.)		
33	Степень с рациональным показателем	1

34	Свойства степени с рациональным показателем	2
35	Понятие предела последовательности	1
36	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
37	Понятие степени с иррациональным показателем	1
38	Показательная функция	2
39	Повторение и систематизация учебного материала	2
40	Контрольная работа № 3	1
Логарифмы (8 ч.)		
41	Понятие логарифма	2
42	Свойства логарифмов	5
43	Логарифмическая функция	1
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (13 ч.)		
44	Простейшие показательные уравнения	1
45	Простейшие логарифмические уравнения	1
46	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
47	Простейшие показательные неравенства	2
48	Простейшие логарифмические неравенства	2
49	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
50	Повторение и систематизация учебного материала	2
51	Контрольная работа № 4	1
Синус и косинус (8 ч.)		
52	Понятие угла	1
53	Радианная мера угла	1
54	Определение синуса и косинуса угла	1
55	Основные формулы для синуса и косинуса угла	3
56	Арксинус	1
57	Арккосинус	1
Тангенс и котангенс (6 ч.)		
58	Определение тангенса и котангенса угла	1
59	Основные формулы для тангенса и котангенса угла	1
60	Арктангенс и арккотангенс	1
61	Повторение и систематизация учебного материала	2
62	Контрольная работа № 5	1
Формулы сложения (9 ч.)		
63	Косинус суммы и разности двух углов.	1
64	Формулы для дополнительных углов.	1
65	Синус суммы и разности двух углов.	2
66	Сумма и разность синусов и косинусов.	1
67	Формулы для двойных и половинных углов.	2
68	Произведение синусов и косинусов.	1
69	Формулы для тангенсов	1

Тригонометрические функции числового аргумента (8 ч.)		
70	Функция $y=\sin x$	1
71	Функция $y=\cos x$	2
72	Функция $y=\operatorname{tg} x$	1
73	Функция $y=\operatorname{ctg} x$	2
74	Повторение и систематизация учебного материала	1
75	Контрольная работа № 6	1
Тригонометрические уравнения и неравенства (13 ч.)		
76	Простейшие тригонометрические уравнения	2
77	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	2
78	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2
79	Однородные уравнения	1
80	Простейшие неравенства для синуса и косинуса.	1
81	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1
82	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1
83	Повторение и систематизация учебного материала	2
84	Контрольная работа № 7	1
Повторение и систематизация учебного материала (14 ч)		
133	Повторение и систематизация учебного материала за курс 10 класса	10
134	Контрольная работа за 1 полугодие	2
135	Итоговая контрольная работа	2

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (углубленный уровень)

№	Содержание материала	Количество часов
Повторение раздела «Алгебра» (4ч)		
1	Повторение	3
2	Входной контроль	1
1. Функции и их графики (7 ч.)		
3	Элементарные функции	1
4	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
5	Четность. Нечетность, периодичность функций	2
6	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
7	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
8	Основные способы преобразования графиков функций.	1
2. Предел функции и непрерывность (4 ч.)		
9	Понятие предела функции	1
10	Односторонние пределы	2
11	Непрерывность элементарных функций.	1
3. Обратные функции (4 ч.)		
12	Понятие обратной функции	1
13	Взаимно обратные функции	1
14	Повторение и систематизация учебного материала	1
15	Контрольная работа № 1	1
4. Производная (13 ч.)		
16	Понятие производной	2
17	Производная суммы. Производная разности	2
18	Производная произведения. Производная частного	2
19	Производные элементарных функций	2
20	Производная сложной функции	1
21	Производная обратной функции.	2
22	Повторение и систематизация учебного материала	1
23	Контрольная работа № 2	1
5. Применение производной (17 ч.)		
24	Максимум и минимум функции	2
25	Уравнение касательной	2
26	Приближенные вычисления	1
27	Возрастание и убывание функций	2
28	Производные высших порядков	1
29	Выпуклость графика функции	1
30	Экстремум функции с единственной критической точкой	2

31	Асимптоты. Дробно-линейная функция	2
32	Построение графиков функций с помощью производной	1
33	Формула и ряд Тейлора	1
34	Повторение и систематизация учебного материала	1
35	Контрольная работа № 3	1
6. Первообразная и интеграл (11 ч.)		
36	Понятие первообразной	1
37	Замена переменной. Интегрирование по частям	2
38	Площадь криволинейной трапеции	1
39	Определенный интеграл	1
40	Формула Ньютона-Лейбница	2
41	Свойства определенных интегралов	1
42	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1
43	Повторение и систематизация учебного материала	1
44	Контрольная работа № 4	1
7. Равносильность уравнений и неравенств (10 ч.)		
45	Равносильные преобразования уравнений	1
46	Равносильные преобразования неравенств	2
47	Понятие уравнения-следствия	1
48	Возведение уравнения в четную степень	2
49	Потенцирование логарифмических уравнений	2
50	Другие преобразования, приводящие к уравнению – следствию.	2
8. Равносильность уравнений и неравенств системам (11 ч.)		
51	Основные понятия по теме "Равносильность уравнений и неравенств системам."	1
52	Решение уравнений с помощью систем	3
53	Решение неравенств с помощью систем.	7
9. Равносильность уравнений на множествах (7 ч.)		
54	Основные понятия по теме "Равносильность уравнений на множествах."	1
55	Возведение уравнения в четную степень	1
56	Умножение уравнения на функцию.	3
57	Повторение и систематизация учебного материала	1
58	Контрольная работа № 5	1
10. Равносильность неравенств на множествах (7 ч.)		
59	Основные понятия по теме "Равносильность неравенств на множествах."	1
60	Возведение неравенства в четную степень	2
61	Умножение неравенства на функцию	1
62	Другие преобразования неравенств	1
63	Применение нескольких преобразований	1

64	Нестрогие неравенства	1
11. Метод промежутков для уравнений и неравенств (7 ч.)		
65	Уравнения с модулями	2
66	Неравенства с модулями	2
67	Метод интервалов для непрерывных функций	1
68	Повторение и систематизация учебного материала	1
69	Контрольная работа № 6	1
12. Системы уравнений с несколькими неизвестными (6 ч.)		
70	Равносильность систем	1
71	Система-следствие	1
72	Метод замены неизвестных	2
73	Повторение и систематизация учебного материала	1
74	Контрольная работа № 7	1
13. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств (4 ч.)		
75	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	4
14. Уравнения, неравенства и системы с параметрами (4 ч.)		
76	Уравнения с параметром.	1
77	Неравенства с параметром	1
78	Системы уравнений с параметром	1
79	Задачи с условиями	1
15. Комплексные числа. (6ч)		
80	Алгебраическая форма комплексного числа.	1
81	Сопряженные комплексные числа	1
82	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1
83	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1
84	Корни из комплексных чисел	2
Повторение и систематизация учебного материала (13 ч)		
	Повторение и систематизация учебного материала за курс 10-11 класса	12
	Контрольная работа за 1 полугодие	1
	Итоговая контрольная работа	1

Дополнительная литература:

- Пособия для подготовки и/или проведения государственной аттестации по математике за курс основной школы.
- Научная, научно-популярная, историческая литература.
- Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).
- Рабочие тетради для учителя
- Электронные учебники и пособия для учителя

Учебно-информационные ресурсы:

<http://fcior.edu.ru/> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://www.school.edu.ru/> – Российский общеобразовательный портал

<http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.edu.ru/db/portal/sites/school-page.htm> – Федеральный портал Российское образование

<http://catalog.iot.ru/> – Образовательные ресурсы сети Интернет

<http://ndce.edu.ru/> – Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов

<http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://www.ict.edu.ru/> – Информационно-коммуникационные технологии в образовании

<http://virlib.eunnet.net/> – Виртуальная библиотека EUNnet

<http://www.megabook.ru/> – Мегаэнциклопедия портала «Кирилл и Мефодий»

<http://www.edu-all.ru/> – Портал ВСЕОБУЧ — все об образовании

<http://pedlib.ru/> - каталог педагогической библиотеки

<https://statgrad.org> - Система СтатГрад

<https://digital.1september.ru>—Общероссийский проект «Школа цифрового века»

<http://foxford.ru>—Центр онлайн обучения «Фоксфорд»

Технические средства обучения и учебное оборудование:

- мультимедийный компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран навесной;
- доска магнитная;
- комплект чертежных инструментов: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°, 90°), угольник (45°, 90°), циркуль.