

Приложение к основной
образовательной программе
СОО

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кузбасса
Управление образования администрации г. Кемерово
МБОУ «СОШ № 28»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Математика. Углубленный
уровень»
для обучающихся 10-11 классов

Составитель: Киреева Инна Юрьевна,
учитель математики

Кемерово 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач 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».

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей, обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

- расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

- формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

- формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Математика» отводится 408 часов: в 10 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 11 классе – 204 часа (6 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числовые функции

Определение числовой функции и способы её задания. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Точки экстремума. Выпуклость функции. Чётные и нечётные функции. Линейные преобразования графиков. Преобразования графиков с модулями. Периодические функции и наименьший период. Обратная функция.

Тригонометрические уравнения

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Метод разложения. Однородные тригонометрические уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Решение различных тригонометрических уравнений.

Преобразование тригонометрических выражений

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента и понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Действительные числа

Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

Комплексные числа

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Производная

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Геометрический и механический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Понятие производной n -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции.

Применение производной для исследования функций. Исследование функций на монотонность. Отыскание точек экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. Задачи на оптимизацию.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Элементы комбинаторики. Основные понятия и формулы. Перестановки, размещения, сочетания. Правило умножения. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Классификация событий. Классическое определение вероятности. Комбинаторика и вероятность. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными

исходами. Вычисление вероятностей независимых событий. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд (дискретный и интервальный). Полигон, гистограмма. Выборочные числовые характеристики.

Некоторые сведения из планиметрии

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Теоремы Чевы и Менелая. Эллипс, гипербола и парабола как геометрические места точек.

Введение в стереометрию

Предмет стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач на вычисление и доказательство, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей.

Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.

Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.

Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций. Решение задач на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Решение задач на вычисление и доказательство, связанных с перпендикулярностью прямой и плоскости.

Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость. Угол между прямой и плоскостью. Центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.

Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трехгранный и многогранный угол.

Многогранники

Понятие многогранника. Виды многогранников. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Площадь полной поверхности призмы. Пространственная теорема Пифагора.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Усеченная пирамида. Решение задач на вычисление и доказательство, связанных с пирамидами. Решение задач на построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Выполнение практических заданий, связанных с правильными многогранниками.

11 класс

Повторение материала 10 класса

Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Применение производной для исследования функций. Параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей. Площади поверхностей многогранников.

Многочлены

Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Разложение многочлена на множители. Многочлены от нескольких переменных. Симметрические и однородные многочлены. Теорема Безу. Схема Горнера. Уравнения высших степеней. Решение уравнений высших степеней разными методами.

Степени и корни

Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -ой степени. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с любым рациональным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. Извлечение корней из комплексных чисел.

Показательная и логарифмическая функции

Показательная функция, ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Решение показательных уравнений разными методами. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений. Десятичный и натуральный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Решение логарифмических уравнений разными методами. Дифференцирование показательной и логарифмической функции.

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной. Правила отыскания первообразных. Первообразные элементарных функций. Неопределенный интеграл, понятие и свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Правила и приемы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов. Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Примеры применения интеграла в физике. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Вероятность и геометрия. Классическое определение вероятности. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Равносильность неравенств. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Задачи с параметрами.

Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве.

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение сферы и плоскости. Различные формы уравнения прямой в пространстве. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в многогранник; сфера, описанная около многогранника. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. Комбинации тел вращения. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

Объёмы тел

Понятие объема тела. Отношение объемов подобных тел. Объёмы прямоугольного параллелепипеда и куба. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение

совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Математика»:

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: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

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;

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;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

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: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

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.

Геометрия:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
выполнять действия над векторами;
решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Математика»:

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: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

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

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;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

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.

Геометрия:

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Многочлены	16	2	
2	Степени и корни. Степенная функция	18	1	
3	Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве	20	1	
4	Показательная и логарифмическая функции	32	2	
5	Цилиндр. Конус. Шар	16	1	
6	Первообразная и интеграл	12	1	
7	Объёмы тел	20	1	
8	Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	10		
9	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	32	2	
10	Повторение, обобщение, систематизация знаний	28	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		204	13	0

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Преобразование тригонометрических выражений.	1			сентябрь
2	Решение тригонометрических уравнений.	1			сентябрь
3	Применение производной для исследования функций.	1			сентябрь
4	Параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей.	1			сентябрь
5	Многогранники.	1			сентябрь
6	Входная контрольная работа.	1	1		сентябрь
7	Анализ входной контрольной работы. Арифметические операции над многочленами от одной переменной.	1			сентябрь
8	Деление многочлена на многочлен с остатком.	1			сентябрь
9	Разложение многочлена на множители.	1			сентябрь
10	Многочлены от нескольких переменных.	1			сентябрь
11	Решение однородных уравнений и систем уравнений.	1			сентябрь
12	Решение симметрических уравнений и систем уравнений.	1			сентябрь
13	Уравнения высших степеней.	1			сентябрь
14	Решение уравнений высших степеней.	1			сентябрь
15	Обобщающий урок по теме «Многочлены».	1			сентябрь
16	Обобщающий урок по теме «Многочлены».	1			сентябрь
17	Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1			сентябрь
18	Функции $y = \sqrt[n]{x}$.	1			сентябрь
19	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».	1	1		сентябрь

20	Свойства и графики функций $y = \sqrt[n]{x}$.	1			сентябрь
21	Построение и чтение графиков функций $y = \sqrt[n]{x+a} + b$.	1			сентябрь
22	Свойства корня n-й степени.	1			сентябрь
23	Преобразование иррациональных выражений.	1			сентябрь
24	Преобразование иррациональных выражений.	1			сентябрь
25	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1			октябрь
26	Понятие степени с любым рациональным показателем.	1			октябрь
27	Понятие степенной функции.	1			октябрь
28	Степенные функции.	1			октябрь
29	Свойства степенных функций.	1			октябрь
30	Графики степенных функций.	1			октябрь
31	Извлечение корней из комплексных чисел.	1			октябрь
32	Извлечение корней из комплексных чисел.	1			октябрь
33	Обобщающий урок по теме «Степени и корни. Степенная функция».	1			октябрь
34	Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни. Степенная функция».	1	1		октябрь
35	Анализ контрольной работы. Понятие вектора в пространстве.	1			октябрь
36	Сложение и вычитание векторов.	1			октябрь
37	Умножение вектора на число.	1			октябрь
38	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1			октябрь
39	Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1			октябрь
40	Решение задач по теме «Векторы в пространстве».	1			октябрь
41	Прямоугольная система координат в пространстве.	1			октябрь

42	Координаты вектора.	1			октябрь
43	Связь между координатами векторов и координат точек.	1			октябрь
44	Простейшие задачи в координатах.	1			октябрь
45	Угол между векторами.	1			октябрь
46	Угол между векторами.	1			октябрь
47	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1			октябрь
48	Уравнение плоскости.	1			октябрь
49	Центральная и осевая симметрия.	1			ноябрь
50	Зеркальная симметрия.	1			ноябрь
51	Параллельный перенос.	1			ноябрь
52	Преобразование подобия.	1			ноябрь
53	Обобщающий урок по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения».	1			ноябрь
54	Контрольная работа №3 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения».	1	1		ноябрь
55	Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства.	1			ноябрь
56	График показательной функции.	1			ноябрь
57	Графическое решение показательных уравнений и неравенств.	1			ноябрь
58	Простейшие показательные уравнения.	1			ноябрь
59	Решение показательных уравнений методом замены.	1			ноябрь
60	Решение показательных уравнений разными методами.	1			ноябрь
61	Показательные неравенства.	1			ноябрь
62	Показательные неравенства.	1			ноябрь
63	Решение показательных уравнений и неравенств.	1			ноябрь
64	Решение показательных уравнений и неравенств.	1			ноябрь

65	Дифференцирование показательной функции.	1			ноябрь
66	Дифференцирование показательной функции.	1			ноябрь
67	Обобщающий урок по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства».	1			ноябрь
68	Контрольная работа № 4 по теме: «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства».	1	1		ноябрь
69	Анализ контрольной работы. Понятие логарифма.	1			ноябрь
70	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1			ноябрь
71	Свойства логарифмов.	1			ноябрь
72	Свойства логарифмов.	1			ноябрь
73	Преобразование логарифмических выражений.	1			ноябрь
74	Преобразование логарифмических выражений.	1			декабрь
75	Логарифмические уравнения.	1			декабрь
76	Решение логарифмических уравнений.	1			декабрь
77	Системы логарифмических уравнений.	1			декабрь
78	Решение систем логарифмических уравнений.	1			декабрь
79	Логарифмические неравенства.	1			декабрь
80	Решение логарифмических неравенств.	1			декабрь
81	Системы логарифмических неравенств.	1			декабрь
82	Решение систем логарифмических неравенств.	1			декабрь
83	Дифференцирование логарифмической функции.	1			декабрь
84	Дифференцирование логарифмической функции.	1			декабрь
85	Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства».	1			декабрь
86	Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства».	1	1		декабрь
87	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра.	1			декабрь
88	Площадь поверхности цилиндра.	1			декабрь

89	Решение задач по теме «Цилиндр».	1			декабрь
90	Понятие конуса.	1			декабрь
91	Площадь поверхности конуса.	1			декабрь
92	Усеченный конус.	1			декабрь
93	Решение задач по теме «Конус».	1			декабрь
94	Сфера. Уравнение сферы	1			декабрь
95	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1			декабрь
96	Касательная плоскость к сфере.	1			декабрь
97	Площадь сферы.	1			декабрь
98	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхность.	1			декабрь
99	Сечения цилиндрической и конической поверхностей.	1			январь
100	Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус, шар».	1			январь
101	Решение задач по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1			январь
102	Контрольная работа №6 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	1		январь
103	Анализ контрольной работы. Понятие первообразной.	1			январь
104	Правила нахождения первообразной.	1			январь
105	Неопределенный интеграл.	1			январь
106	Вычисление неопределенных интегралов.	1			январь
107	Понятие определенного интеграла.	1			январь
108	Формула Ньютона-Лейбница.	1			январь
109	Вычисление определенных интегралов.	1			январь
110	Приложения определенного интеграла.	1			январь
111	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1			январь
112	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	1			январь
113	Обобщающий урок по теме «Первообразная и	1			январь

	интеграл».				
114	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл».	1			январь
115	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1			январь
116	Объём прямой призмы.	1			январь
117	Контрольная работа № 7 по теме: «Первообразная и интеграл».	1	1		январь
118	Объём цилиндра.	1			январь
119	Решение задач на нахождение объёмов призм.	1			январь
120	Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла.	1			январь
121	Объём наклонной призмы.	1			февраль
122	Объём наклонной призмы.	1			февраль
123	Объём пирамиды.	1			февраль
124	Объём пирамиды.	1			февраль
125	Объём конуса.	1			февраль
126	Объём конуса.	1			февраль
127	Решение задач на вычисление объёмов многогранников.	1			февраль
128	Решение задач на вычисление объёмов тел вращения.	1			февраль
129	Объём шара.	1			февраль
130	Объём шарового сегмента.	1			февраль
131	Объём шарового слоя и шарового сектора.	1			февраль
132	Площадь сферы.	1			февраль
133	Обобщающий урок по теме «Объёмы тел».	1			февраль
134	Контрольная работа №8 по теме: «Объёмы тел».	1	1		февраль
135	Анализ контрольной работы. Вероятность и геометрия.	1			февраль
136	Вероятность и геометрия.	1			февраль
137	Независимые повторения испытаний с двумя	1			февраль

	исходами.				
138	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1			февраль
139	Статистические методы обработки информации.	1			февраль
140	Статистические методы обработки информации.	1			февраль
141	Гауссова кривая.	1			февраль
142	Закон больших чисел.	1			февраль
143	Решение вероятностных задач.	1			февраль
144	Решение задач математической статистики.	1			март
145	Равносильность уравнений.	1			март
146	Теоремы о равносильности уравнений.	1			март
147	Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие.	1			март
148	Общие методы решения уравнений. Метод разложения на множители.	1			март
149	Общие методы решения уравнений. Метод разложения на множители.	1			март
150	Функционально-графический метод.	1			март
151	Равносильность неравенств.	1			март
152	Равносильность неравенств.	1			март
153	Уравнения с модулями.	1			март
154	Уравнения с модулями.	1			март
155	Неравенства с модулем.	1			март
156	Неравенства с модулем.	1			март
157	Обобщающий урок по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1			март
158	Контрольная работа №9 по теме «Рациональные уравнения и неравенства».	1	1		март
159	Анализ контрольной работы. Уравнения с двумя переменными.	1			март
160	Уравнения с двумя переменными.	1			март
161	Иррациональные уравнения.	1			март

162	Иррациональные уравнения.	1			март
163	Иррациональные неравенства.	1			апрель
164	Иррациональные неравенства.	1			апрель
165	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1			апрель
166	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	1			апрель
167	Доказательство неравенств.	1			апрель
168	Доказательство неравенств.	1			апрель
169	Системы уравнений.	1			апрель
170	Решение систем уравнений.	1			апрель
171	Системы неравенств.	1			апрель
172	Решение систем неравенств.	1			апрель
173	Обобщающий урок по теме «Системы уравнений и неравенств».	1			апрель
174	Контрольная работа №10 по теме: «Системы уравнений и неравенств».	1	1		апрель
175	Анализ контрольной работы. Задачи с параметрами.	1			апрель
176	Анализ контрольной работы. Задачи с параметрами.	1			апрель
177	Преобразование тригонометрических выражений.	1			апрель
178	Тригонометрические уравнения.	1			апрель
179	Тригонометрические неравенства.	1			апрель
180	Показательные уравнения.	1			апрель
181	Показательные неравенства.	1			апрель
182	Преобразование логарифмических выражений.	1			апрель
183	Логарифмические уравнения.	1			апрель
184	Логарифмические неравенства.	1			апрель
185	Функции и их свойства.	1			май
186	Графики элементарных функций.	1			май
187	Чтение графиков функций.	1			май

188	Производная и ее геометрический смысл.	1			май
189	Дифференцирование сложных функций.	1			май
190	Применение производной для исследования функций.	1			май
191	Первообразная и интеграл.	1			май
192	Первообразная и интеграл.	1			май
193	Решение комбинаторных задач.	1			май
194	Решение вероятностных задач.	1			май
195	Итоговая контрольная работа.	1	1		май
196	Итоговая контрольная работа.	1	1		май
197	Анализ контрольной работы. Параллельность, перпендикулярность прямых и плоскостей.	1			май
198	Решение стереометрических задач.	1			май
199	Площади поверхностей многогранников.	1			май
200	Объемы многогранников.	1			май
201	Площади поверхностей тел вращения.	1			май
202	Объемы тел вращения.	1			май
203	Решение заданий из ЕГЭ.	1			май
204	Решение заданий из ЕГЭ.	1			май
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		204	13	0	