

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Ставропольского края «Гимназия № 25»**

Рассмотрено на заседании методического совета Протокол №1 от «29» августа 2022 г.	Согласовано на заседании педагогического совета Протокол № 1 от «29» августа 2022 г.	Утверждено приказом директора ГБОУ СК «Гимназия № 25» № 396-ОД «29» августа 2022 г.
---	--	--

Рабочая программа

**по учебному предмету «Математика (включая алгебру и начала
математического анализа, геометрию)» (углубленный уровень)**

уровень среднего общего образования

для 10 классов

Ставрополь, 2022

Пояснительная записка

Данная рабочая программа разработана в соответствии с Примерными программами среднего (полного) общего образования по математике базового уровня, с учётом федерального компонента стандарта среднего (полного) общего образования, и на основе авторских программ А. Г. Мордковича, Л. С. Атанасяна.

Рабочая программа по предмету «Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)» 10 класс составлена на основе следующих нормативных документов: Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ, с изменениями); Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования со всеми изменениями и дополнениями (ФГОС СОО) со всеми изменениями и дополнениями.

Изучение математики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- ✓ формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- ✓ овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- ✓ развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- ✓ воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Задачи:

- ✓ систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;
- ✓ расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- ✓ изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- ✓ развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- ✓ знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что её объектами являются фундаментальные структуры, пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

При обучении математике формируются умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои

мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко. Приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Сроки реализации рабочей программы – 1 год. Согласно учебному плану, на изучение математики в 10 классе отводится 210 часов

Раздел 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Программа обеспечивает достижения следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

личностные:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможность реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общественных проблем;

метапредметные:

- умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- формирование первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы;
- умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;
- слушать партнера;
- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

предметные:

- оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- 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, иррациональных выражений.
- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, выражений;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

- оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- определять тип и выбирать метод решения, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- 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 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 преобразования графиков функций;
- 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.)
- 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;
- 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 в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность 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;
- 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.
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

- для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы при решении задач
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Раздел 2. Содержание учебного предмета

Повторение (4ч)

Числовые функции (8 ч) - Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.

Цель: сформировать представление о целостности и непрерывности курса алгебры основной школы на материале о числовых функциях; обобщить и систематизировать знания учащихся по числовым функциям курса алгебры основной школы; – развивать логическое, математическое мышление и интуицию, творческие способности в области математики.

Введение в стереометрию (4ч) - Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Цель: познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

Тригонометрические функции (22 ч) - Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y = \sin x$, ее свойства и график. Функция $y = \cos x$, ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$. Построение графика функций $y = mf(x)$ и $y = f(kx)$ по известному графику функции $y = f(x)$. Функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.

Цель: сформировать представление о числовой окружности, о числовой окружности на координатной плоскости; сформировать умение находить значение синуса, косинуса, тангенса и котангенса на числовой окружности; создать условия для овладения умением применять тригонометрические функции числового аргумента, при преобразовании

тригонометрических выражений; создать условия для овладения навыками и умениями построения графиков функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$; развивать творческие способности в построении графиков функций $y = m \times f(x)$, $y = f(k \times x)$, зная $y = f(x)$

Параллельность прямых и плоскостей (14ч) - Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Цель: сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости, прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

Тригонометрические уравнения (11 ч) - Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$. Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.

Цель: сформировать представление о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе и арккотангенсе; создать условия для овладения умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, разложения на множители; сформировать умение решать однородные тригонометрические уравнения; расширить и обобщить сведения о видах тригонометрических уравнений

Перпендикулярность прямых плоскостей (15 ч) - Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Цель: ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия (расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями), изучить свойства прямоугольного параллелепипеда.

Преобразование тригонометрических выражений (11 ч) - Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.

Цель: сформировать представление о формулах синуса, косинуса, тангенса суммы и разности аргумента, формулы двойного аргумента, формулы половинного угла, формулы понижения степени; создать условия для овладения умением применять эти формулы, а также формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму; расширить и обобщить сведения о преобразованиях тригонометрических выражений с применением различных формул.

Многогранники (11 ч) - Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Цель: познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

Производная (24ч) - Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции $y = f(kx + m)$. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.

Цель: формировать умения применять правила вычисления производных и вывода формул производных элементарных функций; формировать представление о понятии предела числовой последовательности и функции; – создать условия для овладения умением исследования функции с помощью производной, составлять уравнения касательной к графику функции

Векторы (8ч) – понятие вектора, равенство векторов, сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число, компланарные векторы, правило параллелепипеда, разложение вектора по трем некопланарным векторам

Цель: сформировать представления о векторах в пространстве, действиях над векторами; овладеть умением выполнения действий над векторами и применять векторы при решении задач; развитие наглядно-образного мышления, культуры речи, геометрической интуиции, творческих способностей.

Комплексные числа (9ч) -

Комбинаторика и вероятность (9ч) - Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Обобщающее повторение (15ч)

Цель: обобщить и систематизировать курс математики за 10 класс; формировать представления о различных типах тестовых заданий, которые включаются в ЕГЭ по математике; развивать творческие способности при применении знаний и умений в решении вариантов ЕГЭ по математике.

**Календарно-тематическое планирование уроков математики в 10 классе
(углублённый уровень)**

№	Тема	Дата проведения
Повторение - 4 ч		
1.	Решение уравнений и систем уравнений	
2.	Решение неравенств	
3.	Функции, их свойства и графики	
4.	Стартовый предметный контроль	
Действительные числа – 12ч		
5.	Натуральные и целые числа	
6.	Натуральные и целые числа	
7.	Рациональные числа	
8.	Рациональные числа	
9.	Иррациональные числа	
10.	Иррациональные числа	
11.	Множество действительных чисел	
12.	Модуль действительного числа	
13.	Модуль действительного числа	
14.	Метод математической индукции	
15.	Метод математической индукции	
16.	Контрольная работа №1 «Действительные числа»	
Введение в стереометрию – 4 ч		
17.	Работа над ошибками. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	
18.	Некоторые следствия из аксиом	
19.	Некоторые следствия из аксиом	
20.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
Числовые функции - 10 ч		
21.	Определение числовой функции. Способы ее задания	
22.	Определение числовой функции. Способы ее задания	
23.	Свойства функции	
24.	Свойства функции	
25.	Свойства функции	
26.	Периодические функции	

27.	Обратная функция	
28.	Обратная функция	
29.	Контрольная работа №2 «Числовые функции»	
30.	Контрольная работа №2 «Числовые функции»	
Тригонометрические функции – 24 ч		
31.	Работа над ошибками. Числовая окружность	
32.	Числовая окружность	
33.	Числовая окружность на координатной плоскости	
34.	Числовая окружность на координатной плоскости	
35.	Синус и косинус	
36.	Синус и косинус	
37.	Тангенс и котангенс.	
38.	Тангенс и котангенс.	
39.	Тригонометрические функции числового аргумента.	
40.	Тригонометрические функции числового аргумента.	
41.	Тригонометрические функции углового аргумента.	
42.	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график.	
43.	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график.	
44.	Построение графика функции $y = mf(x)$.	
45.	Построение графика функции $y = mf(x)$.	
46.	Построение графика функции $y = f(Rx)$	
47.	Построение графика функции $y = f(Rx)$	
48.	График гармонического колебания.	
49.	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	
50.	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	
51.	Обратные тригонометрические функции.	
52.	Обратные тригонометрические функции.	
53.	Контрольная работа №3 Тригонометрические функции»	
54.	Контрольная работа №3 Тригонометрические функции»	
Параллельность прямых и плоскостей - 16 ч		
55.	Параллельные прямые в пространстве	
56.	Параллельность прямой и плоскости	

57.	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	
58.	Скрещивающиеся прямые	
59.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	
60.	Решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»	
61.	Параллельность плоскостей	
62.	Тетраэдр	
63.	Параллелепипед	
64.	Задачи на построение сечений	
65.	Задачи на построение сечений	
66.	Задачи на построение сечений	
67.	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	
68.	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	
69.	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	
70.	Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	
Тригонометрические уравнения – 12 ч		
71.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
72.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
73.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
74.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	
75.	Методы решения тригонометрических уравнений	
76.	Методы решения тригонометрических уравнений	
77.	Методы решения тригонометрических уравнений	
78.	Методы решения тригонометрических уравнений	
79.	Методы решения тригонометрических уравнений	
80.	Методы решения тригонометрических уравнений	
81.	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения»	
82.	Контрольная работа №4 по теме «Тригонометрические уравнения»	
Перпендикулярность прямых и плоскостей -18 ч		
83.	Работа над ошибками. Перпендикулярные прямые в пространстве	
84.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	

85.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
86.	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	
87.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
88.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
89.	Угол между прямой и плоскостью	
90.	Угол между прямой и плоскостью	
91.	Двугранный угол	
92.	Признак перпендикулярности двух плоскостей	
93.	Рубежный предметный контроль	
94.	Рубежный предметный контроль	
95.	Прямоугольный параллелепипед	
96.	Прямоугольный параллелепипед	
97.	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
98.	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
99.	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
100.	Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	
Преобразование тригонометрических выражений -21 ч		
101.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	
102.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	
103.	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	
104.	Тангенс суммы и разности аргументов.	
105.	Тангенс суммы и разности аргументов	
106.	Формулы приведения	
107.	Формулы приведения.	
108.	Формулы двойного аргумента	
109.	Формулы двойного аргумента	
110.	Формулы понижения степени	
111.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	
112.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	
113.	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	

114.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	
115.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	
116.	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$	
117.	Методы решения тригонометрических уравнений	
118.	Методы решения тригонометрических уравнений	
119.	Методы решения тригонометрических уравнений	
120.	Контрольная работа №7 по теме "Преобразование тригонометрических выражений»	
121.	Контрольная работа №7 по теме "Преобразование тригонометрических выражений»	
Многогранники – 13ч		
122.	Работа над ошибками. Понятие многогранника. Геометрическое тело	
123.	Призма	
124.	Призма	
125.	Решение задач по теме «Призма»	
126.	Пирамида. Правильная пирамида	
127.	Усеченная пирамида	
128.	Решение задач по теме «Пирамида»	
129.	Решение задач по теме «Пирамида»	
130.	Симметрия в пространстве	
131.	Правильные многогранники	
132.	Решение задач по теме «Многогранники»	
133.	Решение задач по теме «Многогранники»	
134.	Контрольная работа № 8 «Многогранники»	
Производная- 29 ч		
135.	Числовые последовательности и их свойства	
136.	Работа над ошибками. Числовые последовательности и их свойства	
137.	Предел числовой последовательности	
138.	Предел числовой последовательности	
139.	Предел функции	
140.	Предел функции	
141.	Определение производной	
142.	Определение производной	

143.	Вычисление производных	
144.	Вычисление производных	
145.	Вычисление производных	
146.	Дифференцирование сложной функции	
147.	Дифференцирование обратной функции	
148.	Уравнение касательной к графику функции	
149.	Уравнение касательной к графику функции	
150.	Уравнение касательной к графику функции	
151.	Решение задач по теме «Вычисление производной»	
152.	Решение задач по теме «Вычисление производной»	
153.	Применение производной для исследования функций	
154.	Применение производной для исследования функций	
155.	Применение производной для исследования функций	
156.	Построение графиков функций	
157.	Построение графиков функций	
158.	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	
159.	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	
160.	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	
161.	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	
162.	Контрольная работа № 9 «Применение производной»	
163.	Контрольная работа № 9 «Применение производной»	
Векторы в пространстве – 8 ч		
164.	Работа над ошибками. Понятие вектора. Равенство векторов	
165.	Сложение и вычитание векторов	
166.	Сложение и вычитание векторов	
167.	Умножение вектора на число	
168.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	
169.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
170.	Решение задач: «Векторы в пространстве»	
171.	Решение задач: «Векторы в пространстве»	
Комплексные числа – 9ч		

172.	Комплексные числа и арифметические операции над ними	
173.	Комплексные числа и арифметические операции над ними	
174.	Комплексные числа и координатная плоскость	
175.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	
176.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	
177.	Комплексные числа и квадратные уравнения	
178.	Комплексные числа и квадратные уравнения	
179.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	
180.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	
Комбинаторика и вероятность - 9 ч		
181.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	
182.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	
183.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	
184.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	
185.	Случайные события и вероятности	
186.	Случайные события и вероятности	
187.	Случайные события и вероятности	
188.	Решение задач по теме: «Вероятность»	
189.	Контрольная работа №10 по теме: «Вероятность»	
Повторение – 15 ч		
190.	Аксиомы стереометрии и следствия из них	
191.	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей	
192.	Многогранники	
193.	Многогранники	
194.	Тригонометрические функции	
195.	Преобразование тригонометрических выражений.	
196.	Тригонометрические уравнения	
197.	Производная и ее применение	
198.	Производная и ее применение	
199.	Промежуточная аттестация (диагностическая работа)	
200.	Промежуточная аттестация (диагностическая работа)	

201.	Решение задач КИМ	
202.	Решение задач КИМ	
203.	Решение задач КИМ	
204.	Обобщающий урок	

