*Приложение*

*к Основной образовательной программе СОО,*

*утвержденной приказом МБОУ «Кадетская школа города Мурманска»*

 *от 01.09.2020 № 62/1*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета**

***«*Математика:алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**(углубленный уровень)**

Рабочая программа среднего общего образования по математике составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Министерства образования и науки от 17.05.2012 года №413, в ред. Приказов Минобрнауки РФ от 29.12.2014 года, от 31.12.2015 года, от29.06.2017 года).

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрено решением федерального учебно-методического объединения по общему собранию, проткол от 28.06.2016 года №2/16-з).

**Место предмета в учебном плане**

 Рабочая программа рассчитана на 408 часов, в том числе в 10 и 11 классах – по 204 часа (6 часов в неделю).

**Планируемые результаты**

 **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса**

Программа обеспечивает достижение 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 определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

-умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

-умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

-умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

-владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

-умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

-готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

-умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и эстетических норм, норм информационной безопасности;

-владение языковыми средствами–умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

-владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания новых познавательных задач и средств их достижения;

***предметные:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Выпускник научится** | **Выпускник получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для успешного продолжения образованияпо специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук* |
| **Требования к результатам** |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * Свободно оперировать[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*
* *понимать суть косвенного доказательства;*
* *оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*
* *применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** *использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*
 |
| ***Числа и выражения*** | * Свободно 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, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *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, логарифмических, степенных выражений;*
* *владеть формулой бинома Ньютона;*
* *применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;*
* *применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*
* *применять при решении задач Малую теорему Ферма;*
* *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*
* *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*
* *применять при решении задач цепные дроби;*
* *применять при решении задач* *многочлены с действительными и целыми коэффициентами*;
* *владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*
* *применять при решении задач Основную теорему алгебры;*
* *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*
 |
| ***Уравнения и неравенства*** | * Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* решать уравнения в целых числах;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
* *свободно решать системы линейных уравнений;*
* *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
* *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
* *иметь представление о неравенствах между средними степенными*
 |
| ***Функции*** | * Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
* владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
* владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
* владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
* владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
* применять при решении задач преобразования графиков функций;
* владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** 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.)
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*
* *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*
 |
| ***Элементы математического анализа*** | * Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
* владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
* применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
* интерпретировать полученные результаты
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*
* *свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*
* *оперировать понятием первообразной функции для решения задач;*
* *овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;*
* *оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
* *уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
* *уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*
* *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);*
* *уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;*
* *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость*
 |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | * 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;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
* иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
* выбирать методы подходящего представления и обработки данных
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *иметь представление о центральной предельной теореме;*
* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
* *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
* *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
* *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
* *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
* *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
* *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*
* *владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*
* *уметь применять метод математической индукции;*
* *уметь применять принцип Дирихле при решении задач*
 |
| ***Текстовые задачи*** | * Решать разные задачи повышенной трудности;
* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** решать практические задачи и задачи из других предметов
 | * *Достижение результатов раздела II*
 |
| ***Геометрия*** | * 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;
* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
 | * *Иметь представление об аксиоматическом методе;*
* *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
* *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*
* *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
* *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 конических сечениях;*
* *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
* *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
* *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
* *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
* *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
* *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
* *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
* *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
* *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
* *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
* *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
* *уметь применять формулы объемов при решении задач*
 |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * 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 и метод координат в пространстве при решении задач
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*
* *задавать прямую в пространстве;*
* *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*
* *находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат*
 |
| ***История математики*** | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России
 | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Методы математики*** | * Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
* пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов
 | * *Достижение результатов раздела II;*
* *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)*
 |

Содержание учебного материала

1. часов

**ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ - 70 часов**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и

аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел.

Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа.

Возведение в натуральную степень

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

Корень степени n>1 и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число е.

Преобразования выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

**ТРИГОНОМЕТРИЯ - 36 часов**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Преобразования тригонометрических выражений. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

**ФУНКЦИИ - 31 час**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума

* минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия



относительно начала координат, симметрия относительно прямой *y*=*x* ,растяжение и сжатие вдоль осей координат.

**НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА - 43 часа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

**УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА - 70 часов**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов.

Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

**ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ - 20ч Табличное и** графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

**ГЕОМЕТРИЯ - 121час**

Геометрия на плоскости.

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и

диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование*.* Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.

Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида.

Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде

Понятие о симметрии в пространстве (центральная,осевая,зеркальная). Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

 Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела*.*

Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

9

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.

Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Повторение 17ч.

**Тематическое планирование**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** |  | **Содержание учебного материала** | **Количество** |  |
|  |  |  | **часов** |  |
|  | **Повторение материала 7 - 9 классов - 6ч** |  |  |
|  |  |  |  |
| 1. | Повторение материала 7 - 9 классов: преобразование алгебраических выражений | 1 |  |
| 2. | Повторение материала 7 - 9 классов: решение уравнений и систем уравнений | 1 |  |
| 3. | Повторение материала 7 -9 | классов: решение неравенств и систем неравенств | 1 |  |
| 4. | Повторение материала 7 -9 | классов: решение треугольников. Вычисление | 1 |  |
| биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей |  |
|  |  |  |
| 5. | Повторение материала 7 -9 | классов: формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника | 1 |  |
| через радиус вписанной и описанной окружностей |  |
|  |  |  |
| 6. | Повторение материала 7 -9 | классов: свойство биссектрисы угла треугольника. Теорема о произведении отрезков хорд | 1 |  |
|  |  | **Действительные числа – 13 ч** |  |  |
|  |  |  |  |
| 7. | Делимость целых чисел. *Натуральные и целые числа* | 1 |  |
| 8. | *Делимость натуральных чисел. Признаки делимости* | 1 |  |
| 9. | Деление с остатком Решение задач с целочисленными неизвестными | 1 |  |
| 10. | *Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное* | 1 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **Аксиомы стереометрии и их следствия – 5ч** |  |  |
| 11. | Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии* | 1 |  |
| 12. | *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии Некоторые следствия из аксиом.* | 1 |  |
| 13. | Делимость целых чисел. *Рациональные числа* | 1 |  |
| 14. | Делимость целых чисел. *Рациональные числа* | 1 |  |
| 15. | Делимость целых чисел. *Иррациональные числа* | 1 |  |
| 16. | Делимость целых чисел. *Иррациональные числа* | 1 |  |
| 17. | *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии Задачи на применение аксиом и их следствий.* |  |  |
| 18. | *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии Задачи на применение аксиом и их следствий* |  |  |
| 19. | Делимость целых чисел. *Множество действительных чисел* | 1 |  |
| 20. | Делимость целых чисел. *Множество действительных чисел* | 1 |  |
| 21. | Делимость целых чисел. *Модуль действительного числа* | 1 |  |
| 22. | Делимость целых чисел. *Модуль действительного числа* | 1 |  |
| 23. | *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Задачи на применение аксиом и их следствий.* |  |  |
|  | **Параллельность прямых и плоскостей – 21ч (10+11)** |  |  |
| 24. | Параллельные и пересекающиеся прямые в пространстве. *Параллельность трех прямых.* |  |  |
| 25. | ***Контрольная работа № 1 по теме "Действительные числа"*** | 1 |  |
|  | **Числовые функции - 9ч** |  |  |
| 26. | Функции. *Определение числовой функции и способы её задания*. График функции. Преобразования графиков: параллельный перенос |  |  |
| 27. | Область определения и множество значений функций. Построение графиков функций, заданных различными способами | 1 |  |
| 28. | Свойства функций: монотонность, четность и нечетность. Симметрия графика относительно осей координат и симметрия относительно начала координат |  |  |
| 29. | Параллельность прямой и плоскости, их признаки и свойства | 1 |  |
| 30. | Параллельность прямой и плоскости, их признаки и свойства | 1 |  |
| 31. | Свойства функций: ограниченность, выпуклость | 1 |  |
| 32. | Свойства функций: промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация |  |  |
| 33. | Свойства функций. Периодические функции |  |  |
| 34. | Симметрия относительно прямой у = х. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной |  |  |
| 35. | Параллельность прямой и плоскости, их признаки и свойства | 1 |  |
| 36. | Скрещивающиеся прямые. |  |  |
| 37. | Сложная функция (композиция функций). Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях |  |  |
| 38. | ***Контрольная работа №2 по теме "Числовые функции"*** |  |  |
|  | **Тригонометрические функции - 14ч** |  |  |
| 39. | *Числовая окружность.* Радианная мера угла |  |  |
| 40. | *Числовая окружность.* Радианная мера угла |  |  |
| 41. | Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. |  |  |
| 42. | Параллельные плоскости и их свойства. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование |  |  |
| 43. | Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. *Числовая окружность на координатной плоскости* |  |  |
| 44. | Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. *Числовая окружность на координатной плоскости* |  |  |
| 45. | Синус и косинус, тангенс и котангенс произвольного угла |  |  |
| 46. | Синус и косинус, тангенс и котангенс произвольного угла |  |  |
| 47. | *Углы с сонаправленными сторонами.* Угол между прямыми в пространстве | 1 |  |
| 48. | *Углы с сонаправленными сторонами.* Угол между прямыми в пространстве | 1 |  |
| 49. | Синус и косинус, тангенс и котангенс произвольного угла |  |  |
| 50. | Основные тригонометрические тождества. *Тригонометрические функции числового аргумента* |  |  |
| 51. | Основные тригонометрические тождества. *Тригонометрические функции числового аргумента* |  |  |
| 52. | Основные тригонометрические тождества. *Тригонометрические функции углового аргумента* |  |  |
| 53. | *Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве* | 1 |  |
| 54. | *Зачёт по теме «Параллельность прямых и плоскостей»* | 1 |  |
| 55. | Тригонометрические функции.*Функции у=sinx, y=cosx*, их свойства и графики, периодичность, основной период |  |  |
| 56. | *Функции у=sinx, y=cosx*,их свойства и графики,периодичность,основной период |  |  |
| 57. | *Обобщающий урок по теме "Тригонометрические функции углового аргумента. Функции у=sinx,y=cosx"* |  |  |
| 58. | ***Контрольная работа № 3 по теме "****Тригонометрические функции углового аргумента.**Функции у=sinx, y=cosx****. "*** |  |  |
|  | **Тригонометрические функции (продолжение) - 10ч** |  |  |
| 59. | *Построение графика функции у=mf(x).*Растяжение и сжатие вдоль оси у |  |  |
| 60. | *Построение графика функции у=mf(x)*.Растяжение и сжатие вдоль оси у |  |  |
| 61. | ***Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»*** | 1 |  |
| 62. | *Тетраэдр* и параллелепипед.Изображение пространственных фигур | 1 |  |
| 63. | *Построение графика функции у=f(kx)*.Растяжение и сжатие вдоль оси х | 1 |  |
| 64. | *Построение графика функции у=f(kx)*.Растяжение и сжатие вдоль оси х | 1 |  |
| 65. | Растяжение и сжатие графиков вдоль осей координат. Параллельный перенос *График гармонического колебания* | 1 |  |
| 66. | *Функции у=tqx, y=ctqх,*их свойства играфики | 1 |  |
| 67. | *Тетраэдр* и параллелепипед | 1 |  |
| 68. | Сечения многогранников. *Сечения тетраэдра и параллелепипеда* | 1 |  |
| 69. | *Функции у=tqx, y=ctqх*,их свойства играфики |  |  |
| 70. | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Арксинус, арккосинус |  |  |
| 71. | Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус |  |  |
| 72. | Обратные тригонометрические функции. Арктангенс, арккотангенс |  |  |
| 73. | Построение сечений. *Задачи на построение сечений* | 1 |  |
| 74. | *Решение задач на тетраэдр и параллелепипед* | 1 |  |
|  | **Тригонометрические уравнения – 10 ч** |  |  |
| 75. | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |
| 76. | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |
| 77. | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |
| 78. | Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства |  |  |
| 79. | *Решение задач на тетраэдр и параллелепипед* | 1 |  |
| 80. | *Решение задач на тетраэдр и параллелепипед* | 1 |  |
| 81. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |  |
| 82. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |  |
| 83. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |  |
| 84. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |  |
| 85. | *Обобщающий урок по теме «Параллельность прямых и плоскостей»* | 1 |  |
| 86. | ***Контрольная работа № 5 по теме "Параллельность прямых и плоскостей"*** | 1 |  |
|  | **Перпендикулярность прямых и плоскостей – 19ч** | 1 |  |
| 87. | Перпендикулярность прямых в пространстве. *Параллельные прямые,* *перпендикулярные к плоскости* | 1 |  |
| 88. | Признаки и свойства перпендикулярности прямой и плоскости | 1 |  |
| 89. | *Обобщающий урок по теме "Тригонометрические уравнения"* | 1 |  |
| 90. | ***Контрольная работа № 6 по теме "Тригонометрические уравнения"*** | 1 |  |
|  | **Преобразование тригонометрических выражений – 20ч** |  |  |
| 91. | Синус и косинус суммы и разности двух углов | 1 |  |
| 92. | *Синус и косинус суммы и разности аргументов* | 1 |  |
| 93. | *Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости* | 1 |  |
| 94. | *Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости* | 1 |  |
| 95. | *Синус и косинус суммы и разности аргументов* | 1 |  |
| 96. | Тангенс суммы и разности двух углов | 1 |  |
| 97. | *Тангенс суммы и разности аргументов* | 1 |  |
| 98. | Формулы приведения | 1 |
| 99. | *Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости* | 1 |
| 100. | Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах | 1 |
| 101. | Формулы приведения | 1 |
| 102. | Синус и косинус двойного угла. Формулы понижения степени. Формулы половинного угла | 1 |
| 103. | *Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.* | 1 |
| 104. | *Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени* | 1 |
| 105. | Угол между прямой и плоскостью | 1 |
| 106. | *Решение задач на ТТП, на угол между прямой и плоскостью* | 1 |
| 107. | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение |  |
| 108. | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение |  |
| 109. | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму |  |
| 110. | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование тригонометрических выражений |  |
| 111. | *Повторение теории. Решение задач на ТТП, на угол между прямой и плоскостью* | 1 |
| 112. | *Решение задач на ТТП, на угол между прямой и плоскостью* | 1 |
| 113. | *Преобразование выражения Аsin+Bcosx к виду Сsin(x+t)* |  |
| 114. | *Преобразование выражения Аsin+Bcosx к виду Сsin(x+t)* |  |
| 115. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |
| 116. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |
| 117. | *Решение задач на ТТП, на угол между прямой и плоскостью* | 1 |
| 118. | Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 |
| 119. | Методы решения тригонометрический уравнений |  |
| 120. | ***Контрольная работа №7 по теме «***Преобразование тригонометрических выражений» |  |
|  | **Комплексные числа - 9ч** |  |
| 121. | Комплексные числа. Алгебраическая формы записи комплексных чисел. Действительная и мнимая часть |  |
| 122. | Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексно сопряженные числа |  |
| 123. | Двугранный угол. Признак и свойства перпендикулярности двух плоскостей | 1 |
| 124. | *Прямоугольный* параллелепипед | 1 |
| 125. | *Комплексные числа и координатная плоскость*.Геометрическая интерпретация комплексных чисел |  |
| 126. | *Комплексные числа и координатная плоскость* |  |
| 127. | Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа |  |
| 128. | Тригонометрическая форма записи комплексного числа |  |
| 129. | *Прямоугольный* параллелепипед.Многогранные углы | 1 |
| 130. | *Прямоугольный параллелепипед*.Куб.Понятие о симметрии в пространстве Симметрии в кубе,в параллелепипеде | 1 |
| 131. | Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи |  |
| 132. | Возведение комплексного числа в натуральную степень. *Комплексные числа и квадратные уравнения* |  |
| 133. | ***Контрольная работа №8 по теме "Комплексные числа"*** |  |
|  | **Производная – 28 ч** |  |
| 134. | *Числовые последовательности.* Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма |  |
| 135. | *Решение задач на применение признака перпендикулярности плоскостей* | 1 |
| 136. | *Обобщающий урок по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»* | 1 |
| 137. | *Числовые последовательности*.Существование предела монотонной ограниченной последовательности |  |
| 138. | Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Предел последовательности. Теоремы о пределах последовательностей |  |
| 139. | Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях |  |
| 140. | Понятие о пределе функции в точке |  |
| 141. | ***Контрольная работа № 9 по теме:"Перпендикулярность прямых и плоскостей"*** | 1 |
|  | **Многогранники – 12ч** | 1 |
| 142. | *Понятие многогранника*.Вершины,ребра,грани многогранника.Развертка | 1 |
| 143. | Поведение функций на бесконечности. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков | 1 |
| 144. | Определение производной | 1 |
| 145. | Определение производной. Физический, геометрический смысл производной | 1 |
| 146. | Вычисление производных Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком | 1 |  |
| 147. | *Понятие многогранника*.Призма,ее основания,боковые ребра,высота,боковая поверхность |  |  |
| 148. | Прямая и наклонная призма | 1 |  |
| 149. | Вычисление производных. Производные основных элементарных функций | 1 |  |
| 150. | Вычисление производных. Производные суммы, разности, произведения, частного |  |  |
| 151. | Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции |  |  |
| 152. | Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции | 1 |  |
| 153. | Правильная призма | 1 |  |
| 154. | Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность | 1 |  |
| 155. | Уравнение касательной к графику функции |  |  |
| 156. | Уравнение касательной к графику функции |  |  |
| 157. | Уравнение касательной к графику функции |  |  |
| 158. | ***Контрольная работа N 10 по теме "Вычисление производных"*** |  |  |
| 159. | Пирамида. Треугольная пирамида. Правильная и усеченная пирамида | 1 |  |
| 160. | Пирамида. Правильная и усеченная пирамида | 1 |  |
| 161. | Применение производной для исследования функций |  |  |
| 162. | Применение производной для исследования функций |  |  |
| 163. | Применение производной для исследования функций |  |  |
| 164. | Применение производной к построению графиков функций |  |  |
| 165. | Пирамида. Правильная и усеченная пирамида | 1 |  |
| 166. | Симметрия в пространстве. Симметрия параллелепипеда и куба. Понятие правильных многогранников | 1 |  |
| 167. | Применение производной к построению графиков функций |  |  |
| 168. | Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком |  |  |
| 169. | Вторая производная и её физический смысл |  |  |
| 170. | Использование производных при решении уравнений и неравенств |  |  |
| 171. | Симметрия в пространстве. Понятие правильных многогранников (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр) | 1 |  |
| 172. | *Обобщающий урок по теме « Многогранники»* | 1 |  |
| 173. | ***Контрольная работа № 11 по теме «Многогранники»*** |  |  |
| 174. | Применение производной при решении текстовых, физических и геометрических задач |  |  |
| 175. | Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величины |  |  |
| 176. | ***Контрольная работа № 12 по теме " Приложение производной"*** |  |  |
|  | **Комбинаторика и вероятность - 7ч** |  |  |
| 177. | Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных | 1 |  |
| 178. | *Правило умножения. Комбинаторные задачи*. Формулы перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач | 1 |  |
|  | **Векторы в пространстве - 6ч** | 1 |  |
| 179. | *Понятие вектора*.Векторы.Равенство векторов.Модуль вектора.Коллинеарные векторы.Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам | 1 |  |
| 180. | Сложение и *вычитание* векторов. *Сумма нескольких векторов* | 1 |  |
| 181. | Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Биноминальные коэффициенты. Формула бинома Ньютона | 1 |  |
| 182. | Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Биноминальные коэффициенты. Формула бинома Ньютона | 1 |  |
| 183. | Умножение вектора на число | 1 |  |
| 184. | Компланарные векторы. *Правило параллелепипеда* | 1 |  |
| 185. | Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события | 1 |  |
| 186. | *Случайные события и их вероятности*. Понятие о независимости событий | 1 |  |
| 187. | *Случайные события и их вероятности.* Вероятность и статистическая частота наступления события | 1 |  |
| 188. | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |  |
| 189. | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |  |
|  | **Повторение - 15ч** | 1 |  |
|  |  |  |
| 190. | Тригонометрические функции | 1 |  |
| 191. | Формулы приведения, двойного аргумента, суммы и разности, понижения степени, преобразования произведения в сумму | 1 |  |
| 192. | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |  |
| 193. | Основные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств | 1 |  |
| 194. | Основные методы решения тригонометрических уравнений и неравенств | 1 |  |
| 195. | Многогранники. Правильные многогранники | 1 |  |
| 196. | Свойства функций Производная | 1 |  |
| 197. | Физический, геометрический смысл производной. Уравнения касательной | 1 |  |
| 198. | Применение производной к исследованию функций .Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений | 1 |  |
| 199. | Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | 1 |  |
| 200. | Многогранники Призма | 1 |  |
| 201. | Пирамида | 1 |  |
| 202. | Обобщающий урок за курс 10 класса | 1 |  |
| 203. | Итоговая контрольная работа | 1 |  |
| 204. | Анализ итоговой работы | 1 |  |

25

5.Попов М.А. «Контрольные и самостоятельные работы по алгебре 10»

6.Попов М.А. «Контрольные и самостоятельные работы по алгебре 11»

7.Гусева И.Л. «Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Алгебра и начала анализа 10-11»

8.Александрова А.А. «Самостоятельные работы. Алгебра и начала анализа 11»

9.Денищева Л.О. «Тематические тесты и зачёты. Алгебра и начало анализа10-11»

10.Зив Б. Г.Геометрия. 10 класс. Дидактические материалы.

11.Зив Б. Г.Геометрия. 11 класс. Дидактические материалы

26

1. Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. [↑](#footnote-ref-1)