

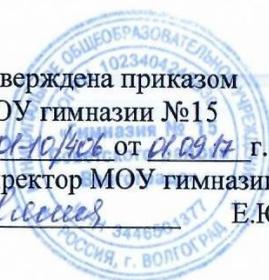
Приложение № _____
к содержанию раздела Основной образовательной программы
среднего общего образования

Муниципальное образовательное учреждение
«Гимназия №15 Советского района Волгограда»

Рассмотрена
на заседании методического объединения
учителей математики, физики, информатики,
астрономии
Протокол № 1 от «29» 08 2017 г.
Руководитель МО Сидорина ИА
(Ф.И.О.)

Принята
на Педагогическом совете гимназии
Протокол № 1 от «31» 08 2017 г.
Председатель Педагогического совета
Ляпина Е.Ю.Ляпина

Утверждена приказом
МОУ гимназии №15
№ 01-10/406 от 21.09.17 г.
Директор МОУ гимназии №15
Ляпина Е.Ю.Ляпина



Рабочая программа

«Математика» (углубленный уровень)

(наименование учебного предмета/курса)

среднее общее образование

(уровень общего образования (СОО))

срок освоения – 2 года

Составлена на основе требований ФГОС СОО (утв. Минобрнауки РФ пр. N 413 от 17 мая 2012 г. с последующими изменениями и дополнениями); ООП СОО МОУ гимназии №15 (введена в действие приказом по МОУ гимназии №15 от 01.09.2017г. №01-10/406); предметной линии УМК: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др. Алгебра и начала математического анализа 10, 11 классы, М.: Просвещение; Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия 10-11 классы, М.: Просвещение.

Разработчик/составитель программы
Сидорина Ирина Александровна
(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу)

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» на углубленном уровне на уровне среднего общего образования

Выпускник научится:

Элементы теории множеств и математической логики

Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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

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 непозиционными 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

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

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.)

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

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

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

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 их 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

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

История математики

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России

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

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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
- 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
- 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
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков
- 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;
- 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;
- 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
- 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;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)
- уметь распознавать коррупцию как социальное явление,
- отличать ее от других видов преступлений,
- критически анализировать и объективно оценивать материалы, связанные с коррупционными явлениями коррупции и борьбой с коррупцией,
- представлять возможности снижения коррупционности в различных сферах жизни современного российского общества.
- решать задачи на банковские кредиты и депозиты с использованием показательной и логарифмической функций;
- решать задачи на определение минимального срока кредита, удовлетворяющего определенным условиям;
- решать задачи на простые и сложные проценты (изменение цен, начисление зарплаты, налогов, премий, распределение бюджета семьи, банковские вклады и кредиты и т. п.).
- освоить с учетом возрастных особенностей, наборов терминов и понятий, используемых в дорожном движении и способствующих дальнейшему успешному усвоению основ безопасного поведения на дорогах;

- формировать практические умения пешеходов и водителей простейших транспортных средств;
- формировать умение прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения;
- расширять общий кругозор по проблеме безопасного поведения на улицах и дорогах.

II. Содержание учебного предмета «Математика»

В целях формирования у школьников системы знаний, осознанных навыков безопасного участия в дорожном движении, снижения дорожно-транспортных происшествий с участием детей, воспитания ответственности за безопасность своей жизни и жизни других людей, потребности в соблюдении правил дорожного движения содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами безопасности дорожного движения.

В целях формирования финансовой грамотности, учащихся содержание учебного предмета «Математика» дополнено содержанием тем, способствующих формированию у учащихся компетенций в области бюджета и финансов.

В целях формирования негативного отношения к коррупции, получения практических социальных навыков и коммуникационных умений, позволяющих избегать коррупционных практик, содержание учебного предмета «Математика» дополнено вопросами антикоррупционной направленности.

Действительные числа.

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Метод математической индукции. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Решение задач. Профилактика ДДТТ. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Прибыль. Вычисление пройденного пути, скорости, расстояния.

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

Рациональные уравнения и неравенства.

Рациональные выражения. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Профилактика ДДТТ.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Решение целых алгебраических уравнений.

Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств с одной переменной.

Корень степени n .

Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня. Зависимости между величинами, график функции. Задачи антикоррупционного содержания.

Степень положительного числа.

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной и ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Понятие степени с действительным показателем. Показательная функция, ее свойства и график. Банковские вклады. Инфляция.

Логарифмы.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Задачи антикоррупционного содержания

Логарифмическая функция, ее свойства и график. Годовой процент, инфляции.

Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства методы их решения.

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

Синус и косинус угла и числа.

Понятие угла и его меры. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла и числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

Тангенс и котангенс угла и числа.

Определение тангенса и котангенса угла. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса.

Формулы сложения.

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. *Формулы половинного аргумента.* Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента.

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

Тригонометрические уравнения и неравенства.

Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. *Решение тригонометрических неравенств.* Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

Вероятность событий. Частота. условная вероятность.

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.

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

Решение задач на табличное и графическое представление данных. Задачи на движение. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Кредит.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Расчет минимальных сроков кредита, удовлетворяющих тем или иным условиям.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Функции и их графики.

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

Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях, связанных с коррупцией.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

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

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Зависимости между величинами, график функции. Задачи антикоррупционного содержания.

Производная и ее применение.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Тормозной и остановочный путь. 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. Задачи антикоррупционного содержания.

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

Первообразная и интеграл.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Решение задач по профилактике ДДТТ.

Уравнения и неравенства.

Многочлены от двух переменных. Многочлены от нескольких переменных, симметрические
Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение иррациональных неравенств. 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. Переход к пределам в неравенствах.

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.

Геометрия на плоскости.

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

Вычисления углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордами и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Теорема Чевы и теорема Менелая.

Введение в стереометрию.

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Параллельность прямых и плоскостей.

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.
 Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование. Задачи на движение.

Перпендикулярность прямой и плоскости.

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.

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

Многогранники.

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

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, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения многогранника. 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. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности

Объемы тел и площади их поверхностей.

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

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

Векторы.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты вектора. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам. **Метод координат в пространстве.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.

**III. Тематическое планирование
 10 класс (204 часа)**

| Тема раздела | Количество часов | Возможные виды деятельности учащихся |
|--|------------------|--|
| Математика (Алгебра и начала математического анализа) | | |
| Корни, степени, логарифмы | 72 часа | |
| Действительные числа | 12 | Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и |

| | | |
|---------------------------------------|----|---|
| | | <p>применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n. Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Доказывать числовые неравенства. Применять свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач. Распознавать коррупцию как социальное явление. Вычислять значение пройденного пути, скорости, расстояния. Решать задачи на простые и сложные проценты (изменение цен, начисление зарплаты, налогов, премий, распределение бюджета семьи, банковские вклады и кредиты и т. п.).</p> |
| Рациональные уравнения неравенства | 18 | <p>Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач. Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств. прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения.</p> |
| Корень степени n | 12 | <p>Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ строить график. Представлять возможности снижения коррупционности в различных сферах жизни</p> |

| | | |
|---|----|--|
| Степень положительного числа | 13 | <p>современного российского общества.</p> <p>Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами.</p> <p>Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Решать задачи на банковские кредиты и депозиты с использованием показательной функции.</p> |
| Логарифмы | 6 | <p>Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений.</p> <p>Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами. Решать задачи на банковские кредиты и депозиты с использованием логарифмической функции.</p> |
| Показательные и логарифмические уравнения и неравенства | 11 | <p>Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного</p> |
| Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции. | 45 | |
| Синус, косинус угла | 7 | <p>Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно.</p> <p>Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для $\sin a$ и</p> |

| | | |
|--|----|--|
| | | <p>$\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</p> <p>Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса</p> |
| ангенс и котангенс угла | 6 | <p>Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</p> <p>Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса.</p> |
| Формулы сложения | 11 | <p>Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов.</p> <p>Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул.</p> |
| Тригонометрические функции числового аргумента | 9 | <p>Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства.</p> |
| Тригонометрические уравнения и неравенства | 12 | <p>Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $t = \sin x + \cos x$</p> |
| Глава III. Элементы теории вероятностей | 8 | |
| Элементы теории вероятностей | 6 | <p>Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.).</p> <p>Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных. Формировать умения прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения. Рассчитывать минимальные сроки кредита, удовлетворяющих тем или иным</p> |
| Частота. Условная вероятность | 2 | |

| | | |
|---|----|--|
| | | условиям. |
| итоговое повторение | 12 | Обобщать и систематизировать полученные знания . |
| Математика (Геометрия) | | |
| Некоторые сведения из планиметрии | 12 | |
| Углы и отрезки, связанные с окружностью. | 4 | Формулировать и доказывать теоремы об углах и отрезках, связанных с окружностью. Применять теоремы, свойства и признаки при решении задач. Находить углы с вершинами внутри и вне круга. Формулировать и доказывать свойства и признаки вписанного четырехугольника. Применять свойства при решении задач. |
| Решение треугольников | 4 | Выводить формулу, выражающую медиану треугольника через его стороны, решать задачи, используя выведенную формулу. Выводить формулу, выражающую биссектрису треугольника через его стороны, решать задачи, используя выведенную формулу. Прямая Эйлера. Выводить формулы площадей треугольника, решать задачи, используя выведенные формулы. Выражать площадь треугольника через радиус вписанной и описанной окружности. |
| Теорема Менелая и Чебы. | 2 | Формулировать и доказывать теорему Менелая, использовать ее при решении задач. Формулировать и доказывать теорему Чебы, использовать ее при решении задач. |
| Эллипс, гипербола и парабола. | 2 | Изображать эллипс, гиперболу и параболу. Формулировать определения эллипса, гиперболы, параболы; Выводить каноническое уравнение эллипса, гиперболы и параболы. Исследовать взаимное расположение прямой и эллипса, прямой и гиперболы, прямой и параболы. |
| Введение. Аксиомы стереометрии | 3 | Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки. Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку. И теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые. Применять аксиомы стереометрии при решении задач. |
| Параллельность прямых и плоскостей | 16 | |
| Параллельность прямой и плоскости. | 4 | Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, анализировать в простейших случаях взаимное расположение прямых в пространстве, используя определение |

| | | |
|---|----|---|
| | | <p>параллельных прямых.</p> <p>Формулировать и доказывать признак параллельности прямой и плоскости, их свойства.</p> <p>Описывать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Применять признак при доказательстве параллельности прямой и плоскости. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямо и плоскости.</p> |
| <p>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.</p> | 4 | <p>Объяснять какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры.</p> <p>Формулировать определение и признак скрещивающихся прямых, доказывать признак скрещивающихся прямых, распознавать на чертежах и моделях скрещивающиеся прямые</p> <p>Иметь представление об углах между пересекающимися, параллельными и скрещивающимися прямыми в пространстве.</p> <p>Находить угол между прямыми в пространстве на моделях многогранников.</p> <p>Объяснять, что называется углом между прямыми. Решать стереометрические задачи на нахождение углов между прямыми.</p> <p>Формулировать определение и признак параллельности прямой и плоскости. Находить на моделях параллелепипеда параллельные, скрещивающиеся и пересекающиеся прямые, определять взаимное расположение прямой и плоскости. Прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения.</p> |
| <p>Параллельные плоскости.</p> | 2 | <p>Формулировать определение, признак параллельности плоскостей, параллельных плоскостей. Решать задачи на доказательство параллельности плоскостей с помощью признака параллельности плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства параллельных плоскостей. Применять признак и свойства при решении задач; выполнять чертеж по условию задачи.</p> |
| <p>Тетраэдр и параллелепипед</p> | 6 | <p>Объяснять какая фигура называется тетраэдром. элементы тетраэдра и параллелепипеда, свойства противоположных граней и его диагоналей.</p> <p>Распознавать на чертежах и моделях параллелепипед и тетраэдр и изображать на плоскости. Строить сечение плоскостью, параллельной граням параллелепипеда, тетраэдра; строить диагональные сечения в параллелепипеде тетраэдре; сечения плоскостью, проходящей через ребро и вершину параллелепипеда.</p> |
| <p>Перпендикулярность прямых плоскостей.</p> | 17 | |

| | | |
|---|----------|--|
| <p>Перпендикулярность прямой и плоскости.</p> | <p>5</p> | <p>Формулировать определение перпендикулярных прямых, формулировать и доказывать лемму о параллельных прямых, перпендикулярных к третьей прямой; определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и свойства прямых, перпендикулярных к плоскости, распознавать на моделях перпендикулярные прямые в пространстве;</p> <p>Формулировать и доказывать признак перпендикулярности прямой и плоскости. Применять признак при решении задач на доказательство перпендикулярности прямой к плоскости параллелограмма, ромба, квадрата</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости. Применять теорему для решения стереометрических задач.</p> <p>Находить расстояние от точки, лежащей на прямой, перпендикулярной к плоскости квадрата, правильного треугольника, ромба до их вершин, используя соотношения в прямоугольном треугольнике.</p> |
| <p>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</p> | <p>6</p> | <p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной. Что называется, расстоянием от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Находить наклонную и ее проекцию, применяя теорему Пифагора. Формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах; Применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач на доказательство перпендикулярности двух прямых, определять расстояние от точки до плоскости. Объяснять, что такое ортогональная проекция точки(фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, является прямая. Объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью. определять расстояние от точки до плоскости, изображать угол между прямой и плоскостью на чертежах</p> <p>Объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость. Применять полученные знания при решении и доказательства задач. Применять полученные знания при решении и доказательства задач</p> |
| <p>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.</p> | <p>6</p> | <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом, как измеряется двугранный угол, находить двугранный угол между плоскостями, строить двугранный угол. Строить линейный угол двугранного угла формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух плоскостей.</p> |

| | | |
|--------------------------------|----|--|
| | | <p>Объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным параллелепипедом, кубом, доказывать утверждения о его свойствах прямоугольного параллелепипеда, куба.</p> <p>Применять свойства прямоугольного параллелепипеда при нахождении его диагоналей. Объяснять, какая фигура называется многогранным (трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла.</p> <p>Решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.</p> |
| Многогранники. | 14 | |
| Понятие многогранника. Призма. | 3 | <p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников.</p> <p>Объяснять, что такое геометрическое тело, формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников. Объяснять, какой многогранник называется призмой, как называются ее элементы. Прямая призма. Наклонная призма. Правильная призма. Изображать призмы на рисунке. Объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы. Доказывать пространственную теорему Пифагора. Решать задачи на вычисления и доказательства, связанные с призмой.</p> |
| Пирамида. | 4 | <p>Определение пирамиды, ее элементы. Изображать пирамиду на чертежах; строить сечение плоскостью, параллельной основанию, и сечение, проходящее через вершину и диагональ основания</p> <p>Находить площадь боковой поверхности пирамиды, основание которой - равнобедренный или прямоугольный треугольник</p> <p>Определение правильной пирамиды. Решать задачи на нахождение апофемы, бокового ребра, площади основания правильной пирамиды.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется усеченной пирамидой, как называются его элементы. Элементы пирамиды, виды пирамид.</p> <p>Использовать при решении задач планиметрические факты, вычислять площадь полной поверхности правильной пирамиды</p> |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Правильные многогранники. | 7 | <p>Виды симметрии в пространстве. Определять центры симметрии, оси симметрии, плоскости симметрии для куба и параллелепипеда</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется правильным (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр), распознавать на чертежах и моделях правильные многогранники.</p> <p>Приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии</p> <p>Доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные p-угольники при $p \geq 6$.</p> <p>Использовать полученные знания при решении задач.</p> |
| включительное повторение. | 6 | Обобщать и систематизировать полученные знания. |

Тематическое планирование 11 класс (204 часа)
Математика (Алгебра и начала математического анализа)

| | | |
|--|----|--|
| Функции. Производные. Интегралы. | 60 | |
| Функции и их графики. | 9 | <p>Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции.</p> <p>Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Осваивать с учетом возрастных особенностей, наборы терминов и понятий, используемых в дорожном движении.</p> <p>Распознавать коррупцию как социальное явление.</p> |
| Предел функции и непрерывность | 5 | <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$.</p> |
| Обратные функции | 6 | <p>Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции.</p> |

| | | |
|--------------------------|----|---|
| | | Критически анализировать и объективно оценивать материалы, связанные с коррупционными явлениями коррупции и борьбой с коррупцией. |
| Производная | 11 | Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{\Delta x}{\Delta y}$. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции. Формировать умение прогнозировать свое поведение как участника дорожного движения. |
| Применение производной | 16 | Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать , что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач. Формировать практические умения пешеходов и водителей простейших транспортных средств. Представлять возможности снижения коррупционности в различных сферах жизни современного российского общества. |
| Первообразная и интеграл | 13 | Знать и применять какую функцию называют первообразной для функции $Y = f(x)$ на интервале $(a; b)$; определение неопределенного интеграла; обозначение интеграла. Вычислять площадь криволинейной трапеции; Знать , что называют интегрированием функции; обозначение определенного интеграла; в чем, заключается геометрический смысл определенного интеграла. Вычислять определенный интеграл. Иметь представление о способе приближенного вычисления определенного интеграла. Находить |

| | | |
|---|----|---|
| | | приближенные значения интегралов. Знать формулу Ньютона–Лейбница. Вычислять определенный интеграл с применением формулы Ньютона-Лейбница. Вычислять площадь фигуры, ограниченной линиями по формуле Ньютона-Лейбница. Знать основные свойства определенного интеграла. Применять основные свойства интегралов при вычислении интегралов. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для решения геометрических, физических, прикладных задач с применением аппарата математического анализа. Расширять общий кругозор по проблеме безопасного поведения на улицах и дорогах. |
| Уравнения. Неравенства. Системы. | 57 | |
| Равносильность уравнений и неравенств. | 4 | Знать определение равносильных уравнений (неравенств). Знать основные способы решения неравенств, шесть способов равносильных преобразований. Объяснить , почему равносильны неравенства, решать неравенства, выполнять равносильные преобразования. Решать задачи на банковские кредиты и депозиты с использованием показательной функции. |
| Уравнения - следствия | 8 | Знать определение уравнения –следствия, знать основные преобразования. Применять основные преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Знать преобразования, приводящие к уравнению следствию. Выбирать преобразования, приводящие к уравнению следствию. Применять несколько преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Решать уравнения различными методами. Решать задачи на банковские кредиты и депозиты с использованием логарифмической функции. |
| Равносильность уравнений и неравенств системам. | 13 | Знать утверждения о равносильности уравнения и системы; утверждение о равносильности уравнения и совокупности систем. Решать уравнения с помощью систем. Знать особенности решения уравнения вида $f(a(x)) = f(\beta(x))$. Решать уравнения $f(a(x)) = f(\beta(x))$. Знать утверждения о равносильности неравенства системе. Решать неравенства вида $f(a(x)) > f(\beta(x))$. |
| Равносильность уравнений на множествах. | 7 | Решать уравнения при помощи равносильности на множествах. |
| Равносильность неравенств на множествах | 7 | Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства. |

| | | |
|--|----|--|
| Метод промежутков для уравнений и неравенств | 5 | Решать уравнения с модулем. Решать неравенства с модулем. Решать неравенства методом интервалов для непрерывных функций. |
| Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | 5 | Использовать свойства функции (областей существования функций, неотрицательности функций, ограниченности функции монотонности функций). Применять данные способы к решению уравнений и неравенств. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса. |
| Системы уравнений с несколькими неизвестными | 8 | Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. |
| Повторение | 19 | |
| Математика (Геометрия) | | |
| Цилиндр, конус и шар. | 16 | |
| Цилиндр | 3 | Объяснять , что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называют его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Объяснять , что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра. Решать задачи на вычисление и доказательства, связанные с цилиндром. |
| Конус | 4 | Объяснять , что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называют его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольного треугольника. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Давать определение усеченного конуса. Объяснять , какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции. Объяснять , что принимается за площадь боковой поверхности конуса и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей конуса. Решать задачи на вычисление и доказательства, связанные с конусом и усеченным конусом. |
| Сфера | 9 | Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определения касательной |

| | | |
|---|----|--|
| | | <p>плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. Записывать формулу уравнения сферы, решать задачи, связанные с нахождением уравнения сферы.</p> <p>Объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, решать простые задачи. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую поверхность и какие кривые получаются в сечении цилиндрической поверхности, решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p> |
| Объёмы тел. | 17 | |
| Объём прямоугольного параллелепипеда | 2 | Объяснять , как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. |
| Объём прямой призмы и цилиндра. | 3 | Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел. |
| Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. | 5 | Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теорему об объёме наклонной призмы. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теорему об объёме пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёма усеченной пирамиды. Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теорему об объёме конуса. Выводить формулу для вычисления объёма усеченного конуса. Решать задачи, связанные с вычислением объёмов. |
| Объём шара и площадь сферы». | 7 | Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы. Формулировать и доказывать теоремы об объёме шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Решать задачи с применением формул объёмов различных тел. |
| Векторы в пространстве. | 6 | |
| Понятие вектора в пространстве. | 1 | Формулировать определение вектора в пространстве, его длины, находить сонаправленные, противоположно направленные, равные векторы, модуль вектора, коллинеарные |

| | | | |
|--|----|--|---|
| | | | векторы |
| Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. | 2 | | Применять правила сложения и вычитания векторов. Находить суммы и разности векторов с помощью правила треугольника и многоугольника. Применять правила умножения вектора на число, разложения вектора по двум неколлинеарным векторам. |
| Компланарные векторы. | 3 | | Давать определение компланарных векторов. На модели параллелепипеда находить компланарные вектора. Применять правило параллелепипеда. Выполнять сложение трех некопланарных векторов с помощью правила параллелепипеда. Формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некопланарным векторам. Применять теорему о разложении любого вектора по трем некопланарным векторам. Выполнять разложения вектора по трем некопланарным векторам на модели параллелепипеда. |
| Метод координат в пространстве | 15 | | |
| Координаты точки и координаты вектора. | 4 | | Объяснять , как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора. Формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число. Формулировать и доказывать утверждение о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала. Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками. Выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке. |
| Скалярное произведение векторов | 6 | | Объяснять , как определяется угол между векторами. Формулировать определение скалярного произведения векторов, доказывать его свойства. Применять векторно - координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять , как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты. Выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору. Выводить формулу расстояния от точки до плоскости. |
| Движения | 5 | | Объяснять , что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять , что такое |

| | | |
|--|----|---|
| | | <p>центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движением.</p> <p>Применять движения при решении геометрических задач.</p> |
| <p>ключительное повторение ри подготовке к итоговой ггестации.</p> | 14 | <p>Обобщать и систематизировать полученные знания.</p> |