

МОУ «Средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза  
С.М.Иванова» р.п.Турки Турковского района Саратовской области

РАССМОТРЕНО  
«УТВЕРЖДАЮ»

на МО учителей естественно -  
математического цикла

Руководитель МО

 Л.В. Жгунова

Протокол № 1

от «27» августа 2020г.

«СОГЛАСОВАНО»

заместитель директора по  
УВР МОУ СОШ имени

С.М.Иванова р.п.Турки

 А.Н.Богатырева

«27» августа 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по предмету «Математика»**  
**10-11 классы – универсальный профиль**  
**(углубленный уровень)**

Принята на  
педагогическом совете  
протокол № 1  
от «28»08 2020г.

2020-2021 учебный год

1. Пояснительная записка

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике (углублённый уровень) для 10-11 классов составлена на основе:

1) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 (с изменениями от 29 июня 2017 года);

2) авторской программы С.М. Никольского, М. К.Потапова, Н. Н. Решетникова, А. В. Шевкина, содержащейся в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы», - М.Просвещение, 2010. Составитель Т. А. Бурмистрова.,

3) авторской программы по геометрии для 10-11 классов авторов: Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова и др. / Сост. Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2009.-286с.

Рабочая программа ориентирована на использование учебников:

- С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.,Решетников, А.В.Шевкин "Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа", 10, 11 классы: базовый и углубленный уровень , М: Просвещение, 2014, - 431с ;

- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов "Геометрия" 10-11 кл., М.: Просвещение, 2016.-251с.

Согласно учебному плану, на изучение математики в X-XI класс отводится по 204 часов в год из расчета 6 часа в неделю: 4 часа -алгебра, 2 часа- геометрия.

Данная программа может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

## 2. Планируемые результаты обучения математики в 10-11 классах.

### Углубленный уровень.

#### Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями (здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя однопонятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач):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;
- 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;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- 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, действительное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел;
- 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 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 результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные уравнения;
- 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
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений;
- владеть разными 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;
- 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;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- в повседневной жизни и при изучении других предметов составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

- 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; и 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 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 понятием числовые последовательности 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, области промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- в повседневной жизни и при изучении других учебных предметов определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.);
- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- 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, 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 физики, химии, и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов,
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, погрешности при измерениях, вероятность события, сумма и произведение вероятностей;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов ил применяя формулы комбинаторики;
- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей
- в повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- переводить при решении задачи информации 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;
- 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;
- 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 следствий 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 понятием 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 задачи;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и 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;
- 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 правильных многогранниках; владеть понятиями площади поверхностей многогранников и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о сечениях цилиндра, конуса и шара 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; иметь представление о касании сфер и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса; понятиями площадь 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;
- 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;
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять основные методы решения математических задач;
- простейшие понятия комбинаторики. Число распределений, число перестановок, число
- владеть координатно-векторным методом при решении стереометрических задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- оперировать понятием определения, основными видами определений;
- основными видами теорем;
- 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;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- 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;
- владеть понятием асимптоты и уметь их применять при решении задач;
- применять методы решения простейших функциональных уравнений и неравенств;
- 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 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;*
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость;*
- иметь представление об аксиоматическом методе;*
- владеть методами нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми;*
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
- уметь достраивать тетраэдра до параллелепипеда;*
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- иметь представления 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 их при решении задач;*
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- иметь представления об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;*
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
- иметь представления о движениях в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой и уметь применять их при решении задач;*
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
- уметь применять формулы объемов при решении задач;*
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*
- представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;*
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики);*
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях.*

### 3. Содержание учебного предмета, курса.

#### 10 класс

##### 1. Действительные числа (12 ч).

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Перестановки. Размещения. Сочетания.

Основная цель — систематизировать известные и изучить новые сведения о действительных числах.

При изучении первой темы сначала проводится повторение изученного в основной школе по теме «Действительные числа». Затем изучаются перестановки, размещения и сочетания. Здесь важно понять разницу между ними и научиться применять их при решении задач.

Необходимо овладеть методом математической индукции и научиться применять его при решении задач. Важным элементом обучения является овладение методами доказательства числовых неравенств. Делимость чисел изучается сначала для натуральных чисел, а затем для целых чисел. Это приводит к новому понятию: сравнению чисел по модулю. Приводится решение многочисленных задач с помощью сравнения по модулю. Наконец, рассматриваются разнообразные диофантовы уравнения.

##### 2. Рациональные уравнения и неравенства (18 ч).

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Основная цель — сформировать умения решать рациональные уравнения и неравенства. При изучении этой темы сначала повторяются известные из основной школы сведения о рациональных выражениях. Затем эти сведения дополняются формулами бинома Ньютона, суммы и разности одинаковых натуральных степеней. Повторяются старые и приводятся новые способы решения рациональных уравнений и систем рациональных уравнений.

Рассматривается метод интервалов решения неравенств вида

$$(x - x_1) \dots (x - x_n) > 0 \text{ или } (x - x_1) \dots (x - x_n) < 0. (*)$$

Он основан на свойстве двучлена  $x - a$  обращаться в нуль только в одной точке  $a$ , принимать положительные значения для каждого  $x > a$  и отрицательные значения для каждого  $x < a$ . Решение строгих рациональных неравенств сводится к решению неравенств вида (\*). Нестрогие неравенства вводятся только после рассмотрения всех строгих неравенств. Для решения нестрогого неравенства надо решить уравнение и строгое неравенство, а затем объединить все найденные решения. После этого рассматриваются системы рациональных неравенств. Решению рациональных уравнений и неравенств помогает метод нахождения рациональных корней многочлена  $P_n(x)$  степени  $n \geq 3$ , изучение деления многочленов и теоремы Безу.

##### 3. Корень степени $n$ (12 ч).

Понятия функции и ее графика. Функция  $y = x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ .

Основная цель — освоить понятия корня степени  $n$  и арифметического корня; выработать умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени  $n$ . При изучении этой темы сначала напоминаются определения функции и ее графика, свойства функции  $y = x^n$ .

Существование двух корней четной степени из положительного числа и одного корня нечетной степени из любого действительного числа показывается геометрически с опорой на непрерывность на  $\mathbf{R}$  функции  $y = x^n$ . Основное внимание уделяется изучению свойств арифметических корней и их применению к преобразованию выражений, содержащих корни.

Изучаются свойства и график функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , утверждается, что арифметический корень степени  $n$  может быть натуральным числом или иррациональным числом.



#### 4. Степень положительного числа (13 ч).

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Основная цель — усвоить понятия рациональной и иррациональной степеней положительного числа и показательной функции. Сначала вводятся понятие рациональной степени положительного числа и изучаются ее свойства. Затем вводится понятие предела последовательности и с его помощью находится сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии и определяется число  $e$ . Степень с иррациональным показателем определяется с использованием предела последовательности, после чего вводится показательная функция и изучаются ее свойства и график.

#### 5. Логарифмы (6 ч).

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция.

О с н о в н а я цель — освоить понятия логарифма и логарифмической функции, выработать умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.

Сначала вводятся понятия логарифма, десятичного и натурального логарифмов, изучаются свойства логарифмов. Затем рассматривается логарифмическая функция и изучаются ее свойства и график.

Изучаются свойства десятичного логарифма, позволяющие проводить приближенные вычисления с помощью таблиц логарифмов и антилогарифмов. Наконец, изучаются степенные функции вида  $y = x^\beta$  для различных значений ( $\beta \in \mathbb{R}$ ,  $\beta \in \mathbb{N}$  и др.).

#### 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 ч).

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

О с н о в н а я цель — сформировать умение решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Сначала изучаются простейшие показательные уравнения, находятся их решения. Затем аналогично изучаются простейшие логарифмические уравнения. Далее рассматриваются уравнения, решение которых (после введения нового неизвестного  $t$  и решения полученного рационального уравнения относительно  $t$ ) сводится к решению простейшего показательного (или логарифмического) уравнения.

По такой же схеме изучаются неравенства: сначала простейшие показательные, затем простейшие логарифмические, и наконец, неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

#### 7. Синус и косинус угла (7 ч).

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус.

О с н о в н а я цель — освоить понятия синуса и косинуса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ .

Используя язык механики, вводится понятие угла как результата поворота вектора. Затем вводятся его градусная и радианная меры. С использованием единичной окружности вводятся понятия синуса и косинуса угла. Изучаются свойства функций  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$  как функций угла  $\alpha$ , доказываются основные формулы для них.

Вводятся понятия арксинуса и арккосинуса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых  $\sin \alpha$  (или  $\cos \alpha$ ) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арксинуса и арккосинуса.

#### 8. Тангенс и котангенс угла (6 ч).

Определения тангенса и котангенса угла и основные формулы для них. Арктангенс и арккотангенс.

Основная цель — освоить понятия тангенса и котангенса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

Тангенс и котангенс угла  $\alpha$  определяются как с помощью отношений  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ , так и с помощью осей тангенса и котангенса. Изучаются свойства функций  $\operatorname{tg} \alpha$  и  $\operatorname{ctg} \alpha$  как функций угла  $\alpha$ , доказываются основные формулы для них. Вводятся понятия арктангенса и арккотангенса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых  $\operatorname{tg} \alpha$  (или  $\operatorname{ctg} \alpha$ ) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арктангенса и арккотангенса.

### 9. Формулы сложения (11 ч).

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов.

Основная цель — освоить формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов, выработать умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул.

Сначала с помощью скалярного произведения векторов доказывается формула косинуса разности двух углов. Затем с помощью свойств синуса и косинуса угла и доказанной формулы выводятся все перечисленные формулы. Используя доказанные формулы, выводятся формулы для синусов и косинусов двойных и половинных углов, а также для произведения синусов и косинусов углов. Наконец, выводятся формулы для тангенса суммы (разности) двух углов тангенса двойного и половинного углов, для выражения синуса, косинуса и тангенса угла через тангенс половинного угла.

### 10. Тригонометрические функции числового аргумента (9 ч).

Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .

Основная цель — изучить свойства основных тригонометрических функций и их графиков.

Сначала говорится о том, что хотя функция может выражать зависимость между разными физическими величинами, но в математике принято рассматривать функции  $y = f(x)$  как функции числа. Поэтому здесь и рассматриваются тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства. С использованием свойств тригонометрических функций строятся их графики.

При изучении этой темы вводится понятие периодической функции и ее главного периода, доказывается, что главный период функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  есть число  $2\pi$ , а главный период функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$  есть число  $\pi$ .

### 11. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 ч).

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения.

Основная цель — сформировать умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.

Сначала с опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов  $x$  таких, что  $f(x) = a$ , где  $f(x)$  — одна из основных тригонометрических функций ( $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ ), рассматривается решение простейших тригонометрических уравнений. Затем рассматриваются уравнения, которые (после введения нового неизвестного  $t$  и решения получившегося рационального уравнения относительно  $t$ ) сводятся к решению простейшего тригонометрического уравнения. Рассматриваются способы решения тригонометрических уравнений с помощью основных тригонометрических формул и, наконец, рассматриваются однородные тригонометрические уравнения. С опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов  $x$  таких, что  $f(x) > a$ , или  $f(x) < a$ , где  $f(x)$  — одна из основных тригонометрических функций, рассматривается решение простейших тригонометрических неравенств. Затем рассматриваются неравенства, которые (после введения нового неизвестного

$t$  и решения получившегося рационального неравенства относительно  $t$ ) сводятся к решению простейших тригонометрических неравенств.

Рассматриваются специальные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств введением вспомогательного угла и заменой неизвестного  $y = \sin x + \cos x$ .

**12. Вероятность события (4 ч).**

**13. Частота. Условная вероятность (2 ч).**

**14. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс (12 ч).**

**Содержание обучения 11 класс:**

**1. Функции, их графики и пределы. (18 часов).**

Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность и нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модуль. Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Понятие обратной функции. Взаимнообратные функции. Обратные тригонометрические функции.

Примеры использования обратных тригонометрических функций

**2. Производные. (30 часов).** Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

**3. Первообразная и интеграл. (12 часов).** Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах

**4. Уравнения и неравенства. (20 часов).** Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств. Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, несколько преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ . Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства. Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Использование областей существования функций. Использование неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функций.

**5. Системы уравнений с несколькими неизвестными. (7 часов).** Равносильность систем. Система – следствие. Метод замены неизвестных. Решение уравнений и неравенств с помощью систем. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Системы уравнений с параметром.

**6. Комплексные числа. (4 часа).** Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства. Корни многочленов.

## **Геометрия 10 КЛ (68ч)**

### **1. Введение (3 ч.)**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Основная цель – сформировать представление учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, их использовании при решении стандартных задач логического характера, а также об изображениях точек, прямых и плоскостей на проекционном чертеже.

### **2. Параллельность прямых и плоскостей (18 ч).**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве.

Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед

Основная цель — дать учащимся систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

При изучении материала темы следует обратить внимание на часто используемый метод доказательства от противного, знакомого учащимся из курса планиметрии. Здесь учащиеся знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости.

### **3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (18 ч).**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

«Основная цель — дать учащимся систематические сведения о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; ввести понятие углов между прямыми и плоскостями, между плоскостями.

В ходе изучения темы обобщаются и систематизируются знания учащихся о перпендикулярности прямых, перпендикуляре и наклонных, известные им из курса планиметрии. Постоянное обращение к знакомому материалу будет способствовать более глубокому усвоению темы. Постоянное обращение к теоремам, свойствам и признакам курса планиметрии при решении

задач по изучаемой теме не только будет способствовать выработке умения решать стереометрические задачи данной тематики, но и послужит хорошей пропедевтикой к изучению следующих тем курса.

### **4. Многогранники (16 ч).**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Основная цель — дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников.

Учащиеся уже знакомы с такими многогранниками, как тетраэдр и параллелепипед. Теперь предстоит расширить представления о многогранниках и их свойствах. Изучение многогранников нужно вести на наглядной основе, опираясь на объекты природы, предметы окружающей действительности. Весь теоретический материал темы относится либо к прямым призмам, либо к правильным призмам и правильным пирамидам. Все теоремы доказывается достаточно просто, результаты могут быть записаны формулами, поэтому в теме много задач вычислительного характера, при решении которых отрабатываются умения учащихся пользоваться сведениями из тригонометрии, формулами площадей, решать задачи с использованием таких понятий, как «угол между прямой и плоскостью», «двугранный угол» и др.

### **6. Повторение. Решение задач (11 ч). Резерв-5ч**

## **Геометрии 11класс(68ч.).**

### **ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ (6Ч)**

#### **Метод координат в пространстве(15ч).**

Координаты точки и координаты вектора. Декартовы координаты в пространстве.

Формула расстояния между двумя точками. Прямоугольная система координат в пространстве.

Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координат точек. Простейшие задачи в координатах.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты векторы. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости\*.

Движения. Понятие симметрии в пространстве. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос. Преобразования подобия\*. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Примеры симметрии в окружающем мире.

### **Цилиндр, конус и шар(16ч.).**

Тела вращения. Поворот вокруг прямой. Понятие цилиндра. Цилиндр. Конус. Усеченный конус. Сфера. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

### **Объемы тел (16ч.).**

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник.

Объем прямой призмы и цилиндра. Призма, ее основание, боковые ребра. Высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Сечение куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем шара и площадь сферы. Объем шарового сегмента, шарового конуса, сектора. Уравнение сферы и плоскости.

### **Дополнительные сведения из планиметрии. 4ч**

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чеввы

**Итоговое повторение курса геометрии 10-11классов(7ч.).** Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объемы тел. Комбинация с описанными сферами.

### **Резерв-2ч**

## **4. Тематическое планирование**

№	Темы	Количество часов	Формы организации учебных занятий				
			Контрольные работы	Самостоятельные работы	Лабораторные работы, практические работы	Проектные работы	Эксперимент
<b>10 класс</b>							
1	Действительные числа	12					

2	Рациональные уравнения и неравенства	18	1	4			
3	Корень степени $n$	12	1	2			
4	Степень положительного числа	13	1	3			
5	Логарифмы	6		2			
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	1	3			
7	Синус и косинус угла	7		2			
8	Тангенс и котангенс угла	6	1	2			
9	Формулы сложения	11		3			
10	Тригонометрические функции числового аргумента	9	1	2			
11	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	1	3			
12	Вероятность события	4		1			
13	Частота. Условная вероятность	2					
14	Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс К/р	12 1		3 1			
<b>11 класс</b>							
1	Функции и их графики	9		3			
2	Предел функции и непрерывность	5		2			
3	Обратные функции	4	1	2			
4	Производная	10	1	2			
5	Применение производной	15	1	4			
6	Первообразная и интеграл	12	1	3			
7	Равносильность уравнений и неравенств	4		1			
8	Уравнения-следствия	7		2			
9	Равносильность уравнений и неравенств системам	11		3			
10	Равносильность уравнений на множествах	6	1	2			

11	Равносильность неравенств на множествах	5		2			
12	Метод промежутков для уравнений и неравенств	3	1	1			
13	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	4		1			
14	Системы уравнений с несколькими неизвестными	7	1	2			
15	Уравнения, неравенства и системы с параметрами	4		1			
16	Повторение	13		3			
17	Повторение курса 10-11 классов	12		3			
18	Итоговая контрольная работа	2					
1	Введение	3					
2	Параллельность прямых и плоскостей	18	2				
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18	1	4			
4	Многогранники	16	1	3			
5	Повторение. Решение задач	11	1	2			
	Резерв	5					
7	Векторы в пространстве	6	1	1			
8	Метод координат в пространстве	15	1	2			
9	Цилиндр, конус, шар	16	1	3			
10	Объемы тел	16	1	3			
11	Дополнительные сведения из планиметрии.	4	1	1			
12	Итоговое повторение	7	1	1			
13	Резерв	2					

### 3.Календарно- тематическое планирование

МОДУЛЬ «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (204 часа за два года обучения)

10 класс

№	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем урока	Характеристика учебной деятельности	Примечание
		<b>Повторение</b>		
		<b>Действительные числа(12ч.).</b>		
1		Понятие действительного числа числа.	Выполнять вычисления с действительными числами, преобразовывать числовые выражения. Применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод мат индукции, оперировать формулами числа перестановок, размещений, сочетаний	
2		Понятие действительного числа числа..		
3		Множества чисел. Свойства действительных чисел.		
4		Множества чисел. Свойства действительных чисел.		
5		Метод математической индукции		
6		Перестановки.		
7		Размещения.		
8		Сочетания.		
9		Доказательство числовых неравенств		
10		Делимость целых чисел		
11		Сравнение по модулю $m$ .		
12		Задачи с целочисленными неизвестными		
		<b>Рациональные уравнения и неравенства (18ч.).</b>		
13		Рациональные выражения.	Применять формулу бинома Ньютона, пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Выполнять деление многочлена на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Решать рациональные уравнения и их системы. Применять	
14		Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
15		Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.		
16		Рациональные уравнения.		
17		Рациональные уравнения.		
18		Системы рациональных уравнений.		
19		Системы рациональных уравнений.		
20		Метод интервалов решения неравенств.		
21		Метод интервалов решения неравенств.		
22		Метод интервалов решения неравенств.		
23		Рациональные неравенства.		
24		Рациональные неравенства.		
25		Рациональные неравенства.		
26		Нестрогие неравенства.		
27		Нестрогие неравенства.		



28		Нестрогие неравенства.	различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: разложение на множители; подстановка (замена неизвестного). Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств		
29		Системы рациональных неравенств			
30		Контрольная работа №1			
<b>Корень степени <math>n</math> (12ч)</b>					
31		Понятия функции и ее графика.	Формулировать определения функции и ее графика. Применять свойства функции $y=x^n$ при решении задач. Формулировать определение корня степени $n$ , арифметического корня степени $n$ . применять свойства корней при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений		
32		Функция $y = x^n$ .			
33		Функция $y = x^n$ .			
34		Понятие корня степени $n$ .			
35		Корни четной и нечетной степеней.			
36		Корни четной и нечетной степеней.			
37		Арифметический корень.			
38		Арифметический корень.			
39		Свойства корней степени $n$ .			
40		Свойства корней степени $n$ .			
41		Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$			
42		Контрольная работа №2			
<b>Степень положительного числа (13ч)</b>					
43		Степень с рациональным показателем.		Вычислять степени с рациональным показателем. Применять свойства степени с рациональным показателем при преобразовании числовых и буквенных выражений. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не	
44		Свойства степени с рациональным показателем.			
45		Степень с рациональным показателем.			
46		Понятие предела последовательности.			
47		Понятие предела последовательности.			
48		Свойства пределов.			
49		Свойства пределов.			
50		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			
51		Число $e$ .			
52		Понятие степени с иррациональным			

		показателем	имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции	
53		Показательная функция.		
54		Показательная функция.		
55		Контрольная работа №3		
<b>Логарифмы (6ч).</b>				
56		Понятие логарифма..	Применять определение логарифма и свойства логарифмов при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать ее свойства. Приводить примеры логарифмических функций, обладающих заданными свойствами	
57		Понятие логарифма		
58		Свойства логарифма		
59		Свойства логарифма		
60		Свойства логарифма		
61		Логарифмическая функция		
<b>Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.(11ч)</b>				
62		Простейшие показательные уравнения.	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Решать уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.	
63		Простейшие логарифмические уравнения.		
64		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
65		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
66		Простейшие показательные неравенства.		
67		Простейшие показательные неравенства.		
68		Простейшие логарифмические		

		неравенства.			
69		Простейшие логарифмические неравенства.			
70		Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного			
71		Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного			
72		Контрольная работа №4			
		<b>Синус и косинус угла. (7ч)</b>			
73		Понятие угла.	<p>Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и наоборот. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Применять основные формулы для синуса и косинуса при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арксинуса и арккосинуса числа</p>		
74		Радианная мера угла.			
75		Определение синуса и косинуса угла.			
76		Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$			
77		Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$			
78		Арксинус.			
79		Арккосинус.			
		<b>Тангенс и котангенс угла (6ч).</b>			
80		Определения тангенса и котангенса угла .		<p>Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Применять основные формулы для тангенса и котангенса при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арктангенса.</p>	
81		Основные формулы для $tga$ и $ctga$			
82		Основные формулы для $tga$ и $ctga$			
83		Арктангенс			
84		Арккотангенс.			
85		Контрольная работа №5			
		<b>Формулы сложения (11ч)</b>			
86		Косинус разности и косину суммы двух углов.	<p>Применять формулы косинуса разности (суммы) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов при преобразовании</p>		
87		Косинус разности и косину суммы двух углов.			
88		Формулы для дополнительных углов.			
89		Синус суммы и синус разности двух углов.			
90		Синус суммы и синус разности двух углов.			

91		Сумма и разность синусов и косинусов.	тригонометрических выражений при помощи формул	
92		Сумма и разность синусов и косинусов.		
93		Формулы для двойных и половинных углов.		
94		Формулы для двойных и половинных углов.		
95		Произведение синусов и косинусов.		
96		Формулы для тангенсов.		
		<b>Тригонометрические функции числового аргумента (9ч)</b>		
97		Функция $y = \sin x$ . $y = \cos x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства	
98		Функция $y = \sin x$ .		
99		Функция $y = \cos x$ .		
100		Функция $y = \cos x$ .		
101		Функция $y = \operatorname{tg} x$ .		
102		Функции $y = \operatorname{tg} x$ .		
103		Функции $y = \operatorname{ctg} x$ .		
104		Функции $y = \operatorname{ctg} x$ .		
105		Контрольная работа №6		
		<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (12ч).</b>		
106		Простейшие тригонометрические уравнения.	Решать простейшие тригонометрические уравнения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестногоб однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач	
107		Простейшие тригонометрические уравнения.		
108		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
109		Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.		
110		Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		
111		Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.		
112		Однородные уравнения.		
113		Простейшие неравенства для синуса и косинуса.		
114		Простейшие неравенства для тангенса и котангенса.		
115		Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой переменных.		
116		Введение вспомогательного угла.		
117		Контрольная работа №7		
		<b>Вероятность события. (6ч)</b>	Приводить примеры	

118		Понятие вероятности события.	случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т.п.). иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин
119		Понятие вероятности события.	
120		Свойства вероятностей событий.	
121		Частота. Условная вероятность.	
122		Относительная частота события.	
123		Условная вероятность. Независимые события.	
		<b>Повторение (12ч)</b>	
124-135		Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 класс	Решение задач
136		Итоговая контрольная работа.	

### 11 класс

	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем урока	Характеристика учебной деятельности	Примечание
		<b>Функции и их графики (9ч)</b>		
1		Элементарные функции	Использовать определения элементарной, ограниченной, четной (нечетной), периодической, возрастающей (убывающей) функций для исследования функций.	
2		Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции		
3		Четность, нечетность, периодичность функций		
4		Четность, нечетность, периодичность функций		
5		Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, экстремумы, ограниченность, четность, периодичность).	
6		Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции		
7		Исследование функций и построение их графиков элементарными методами		
8		Основные способы преобразования графиков		
9		Графики функций, содержащих модули		
		<b>Предел функции и</b>		

		<b>непрерывность(5ч)</b>		
10		Понятие предела функции	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Применять свойства пределов, непрерывность функций, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при разных аргументах	
11		Односторонние пределы		
12		Свойства пределов функций		
13		Понятие непрерывности функции		
14		Непрерывность элементарных функций		
		<b>Обратные функции (4ч)</b>		
15		Понятие обратной функции	Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции	
16		Взаимно обратные функции  Обратные тригонометрические функции Обратные тригонометрические функции		
17		Примеры использования обратных тригонометрических функций		
18		Контрольная работа № 1		
		<b>Производная (30ч)</b>		
19		Понятие производной	Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции	
20		Понятие производной		
21		Производная суммы. Производная разности		
22		Производная суммы. Производная разности		
23		Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал		
24		Производная произведения. Производная частного		
25		Производная произведения. Производная частного		
26		Производные элементарных функций		
27		Производная сложной функции		
28		Контрольная работа № 2		
		<b>Применение производной (15ч)</b>		
29		Максимум и минимум функции		Находить точки максимума и минимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение
30		Максимум и минимум функции		
31		Уравнение касательной		
32		Уравнение касательной		
33		Приближенные вычисления		
34		Возрастание и убывание функции		
35		Возрастание и убывание функции		
36		Производные высших порядков		
37		Экстремум функции с единственной		

		критической точкой		
38		Экстремум функции с единственной критической точкой	касательной к графику функции. Применять производную для приближенных вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции; наибольшее и наименьшее значения функции; вторую производную функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении геометрических, физических и др. задач	
39		Задачи на максимум и минимум		
40		Задачи на максимум и минимум		
41		Асимптоты. Дробно-линейная функция		
42		Построение графиков функций с применением производных		
43		Контрольная работа № 3		
		<b>Первообразная и интеграл (12ч)</b>		
44		Понятие первообразной	Применять определение первообразной и неопределенного интеграла. Находить первообразные элементарных функций. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла, вычислять определенный интеграл при помощи формулы НьютонаЛейбница. Применять свойства определенного интеграла.	
45		Понятие первообразной		
46		Понятие первообразной		
47		Площадь криволинейной трапеции		
48		Определенный интеграл		
49		Определенный интеграл		
50		Приближенное вычисление определенного интеграла		
51		Формула Ньютона — Лейбница		
52		Формула Ньютона — Лейбница		
53		Свойства определенных интегралов		
54		Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах		
55		Контрольная работа № 4		
		<b>Равносильность уравнений и неравенств (4ч)</b>		
56		Равносильные преобразования уравнений	Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение(неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).	
57		Равносильные преобразования уравнений		
58		Равносильные преобразования неравенств		
59		Равносильные преобразования неравенств		
		<b>Уравнения-следствия(7ч0</b>		
60		Понятие уравнения-следствия	Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное	
61		Возведение уравнения в четную степень		
62		Возведение уравнения в четную		

		степень	уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию
63		Потенцирование логарифмических уравнений	
64		Потенцирование логарифмических уравнений	
65		Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	
66		Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	
		<b>Равносильность уравнений и неравенств системам (11ч)</b>	
67		Основные понятия	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе
68		Решение уравнений с помощью систем Решение уравнений с помощью систем	
69		Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	
70		Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	
71		Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	
72		Решение неравенств с помощью систем	
73		Решение неравенств с помощью систем	
74		Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	
75		Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	
76		Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	
77		Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	
		<b>Равносильность уравнений на множествах(6ч)</b>	
78		Основные понятия	Решать уравнения при помощи возведения в четную степень.
79		Возведение уравнения в четную степень	
80		Умножение уравнения на функцию	
81		Другие преобразования уравнений.	
82		Применение нескольких преобразований	
83		Контрольная работа № 5	
		<b>Равносильность неравенств на множествах(5ч)</b>	
84		Основные понятия	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства.
85		Возведение неравенства в четную степень	
86		Умножение неравенства на функцию	
87		Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований	
88		Нестрогие неравенства	



		<b>Метод промежутков для уравнений и неравенств (3ч)</b>		
89		Уравнения с модулями. Неравенства с модулями	Решать уравнения и неравенства с использованием метода промежутков.	
90		Метод интервалов для непрерывных функций		
91		Контрольная работа № 6		
		<b>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств(4ч)</b>		
92		Использование областей существования функций	Решать неравенства с использованием свойств функций.	
93		Использование ограниченности функций		
94		Использование монотонности и экстремумов функций		
95		Использование свойств синуса и косинуса		
		<b>Системы уравнений с несколькими неизвестными (7ч)</b>		
96		Равносильность систем	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования приводящие данную систему к равносильной. Решать системы с помощью равносильных переходов.	
97		Равносильность систем		
98		Система-следствие.		
99		Метод замены неизвестных		
100		Метод замены неизвестных		
101		Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений		
102		Контрольная работа № 7		
		<b>Уравнения, неравенства и системы с параметрами (4ч)</b>		
103		Уравнения с параметром	Знать определение уравнения с параметром, неравенства с параметром, системы уравнений с параметром. Решать системы уравнений с параметром.	
104		Неравенства с параметром		
105		Системы уравнений с параметром.		
106		Задачи с условиями		
107-120		<b>Повторение курса 10-11 классов-27ч.</b>		
121-133				
134-136			<b>Итоговая контрольная работа № 8-2ч</b>	

**МОДУЛЬ «ГЕОМЕТРИЯ» (136 часов за два года обучения)**

№	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем урока	Характеристика учебной деятельности	Примечание
---	-----------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------

		<b>Введение(3ч)</b>		
1		Предмет стереометрии.Аксиомы стереометрии.	Изображать простейшие фигуры на плоскости с учетом всех требований построения изображений. Оперировать понятием «принадлежит», «включено» на объектах стереометрии: точка прямая плоскость и т.д. Применять аксиомы стереометрии для решения задач. Применять следствия из аксиом стереометрии. доказательные рассуждения для решения задач	
2	Некоторые следствия из аксиом.			
3	Некоторые следствия из аксиом.			
		<b>Параллельность прямых и плоскостей(18ч)</b>		
4		Параллельные прямые в пространстве.	Распознавать различные расположения двух прямых в пространстве.	
5		Параллельность трёх прямых.		
6		Параллельность прямой и плоскости.	Определять параллельность прямой и плоскости. Применять признак прямой и плоскости для решения задач.	
7		Скрещивающиеся прямые.	Использовать свойства параллельного проектирования при построении изображений пространственных фигур на плоскости.	
8		Углы с сонаправленными сторонами.		
9		Угол между прямыми.		
10		Решение задач.		
11		Контрольная работа по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве".	Решать задачи на взаимное расположение прямых в пространстве	
12		Параллельные плоскости	Применять понятие параллельных плоскостей.	
13		Свойства параллельных плоскостей.	Доказывать утверждения с использованием признака параллельности прямой и плоскости. Решать задачи на свойства параллельных плоскостей	
14		Свойства параллельных плоскостей.		
15		Свойства параллельных плоскостей.		
16		Тетраэдр.	Распознавать простейшие многогранники, применять их свойства при решении задач. Строить сечения	
17		Параллелепипед.		

18		Параллелепипед.	многогранников по трем точкам, точке и прямой. Использовать метод «следов» для построения сечений.	
19		Сечение многогранников.		
20		Сечение многогранников.		
21		Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	Решать задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	
		<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (18ч)</b>		
22		Перпендикулярные прямые в пространстве.	Формулировать понятие перпендикулярных прямых в пространстве. Применять признак перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач. Решать задачи с использованием теоремы о прямой перпендикулярной к плоскости. Строить наглядные чертежи соответствующие условиям задач	
23		Параллельные прямые, Перпендикулярные к плоскости.		
24		Признак перпендикулярности прямой и плоскости.		
25		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.		
26		Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.		
27		Расстояние от точки до плоскости.		
28		Расстояние от точки до плоскости.		
29		Теорема о трёх перпендикулярах.		
30		Угол между прямой и плоскостью.		
31		Угол между прямой и плоскостью.		
32		Двугранный угол.	Строить линейный угол двугранного угла. Определять градусную меру двугранного угла. Применять признак перпендикулярности двух плоскостей для решения задач. Распознавать трехгранный, многогранный угол.	
33		Признак перпендикулярности двух плоскостей.		
34		Прямоугольный параллелепипед.		
35		Прямоугольный параллелепипед.		
36		Трёхгранный, многогранный угол.		
37		Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.		
38		Решение задач.		
39		<b>Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>		Решать задачи по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

		<b>Многогранники.(16ч)</b>		
40		Понятие многогранника.	Определять выпуклые (невыпуклые) многогранники. Строить выносные чертежи. Применять определение, свойства призмы при решении задач. Находить площади полной и боковой поверхностей призм.	
41		Геометрическое тело. Теорема Эйлера.		
42		Призма.		
43		Призма.		
44		Пространственная теорема Пифагора.		
45		Решение задач.		
46		Пирамида.	Находить площадь полной и боковой поверхностей пирамид. Решать задачи на усеченную пирамиду.	
47		Правильная пирамида.		
48		Усечённая пирамида.		
49		Решение задач.		
50		Решение задач.		
51		Симметрия в пространстве.		Приводить примеры симметрий в пространстве. Распознавать правильные многогранники. Использовать при построении чертежей их двойственную структуру. Решать задачи с использованием свойств правильных многогранников
52		Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.		
53		Решение задач.		
54		Решение задач.		
55		<b>Контрольная работа</b> по теме "Многограннии"	Решать задачи по теме "Многограннии"	
<b>Итоговое повторение курса геометрии 10 класса (11часов)</b>				
56		Параллельность прямых и плоскостей.	Решать задачи с использованием материала курса стереометрии 10 класса	
57		Параллельность прямых и плоскостей Решение задач.		
58		Перпендикулярность прямых и плоскостей.		
59		Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач.		
60		Многогранники... . Решение задач		
61		Призма. . Решение задач		
62		Пирамида. . Решение задач		

63		Итоговая контрольная работа.	Решать задачи на повторение	
64-68		Резерв-5ч		

### 11 класс

	Дата проведения урока	Наименование разделов и тем урока	Примечание	
<b>Векторы в пространстве ( 6ч)</b>				
1		Понятие вектора. Коллинеарные, сонаправленные векторы. Равенство векторов. Понятие вектора. Равенство векторов.	Формулировать понятие вектора. Находить его длину. Распознавать сонаправленные, коллинеарные векторы. Доказывать равенство векторов	
2		Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	Решать задачи на сложение векторов, умножение векторов.	
3		Умножение вектора на число.	Применять правило многоугольника для сложения нескольких векторов	
4		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Формулировать понятие компланарных векторов.	
5		Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	Находить коэффициенты разложения вектора по трем некопланарным векторам.	
6		Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»	Решать задачи по теме «Векторы в пространстве»	
<b>Метод координат в пространстве 15ч</b>				
7		Прямоугольная система координат в пространстве	Определять координаты точек, векторов в прямоугольной системе координат в пространстве. Находить связь между координатами векторов и координатами точек. Определять расстояние между точками, координаты середины отрезка.	
8		Координаты вектора		
9		Координаты вектора		
10		Связь между координатами векторов и координатами точек		
11		Простейшие задачи в координатах		
12		Простейшие задачи в координатах		
13		Решение задач		
14		Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Применять скалярное произведение векторов при решении задач.	
15		Скалярное произведение векторов	Решать задачи на вычисление углов между	

16		Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Решение задач.		
17		Уравнение плоскости		
18		Центральная и осевая симметрии.	Решать задачи с использованием симметрии многогранников.	
19		Зеркальная симметрия и параллельный перенос		
20		Преобразование подобия		
21		Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	Решать задачи по теме «Метод координат в пространстве»	
<b>Цилиндр, конус, шар -16 ч</b>				
22		Понятие цилиндра. Площадь его поверхности. Решение задач	Формулировать определение цилиндра. Применять свойства цилиндра при решении задач	
23		Понятие цилиндра. Площадь его поверхности. Решение задач		
24		Понятие конуса. Площадь его поверхности. Решение задач.	Формулировать определение конуса. Применять свойства конуса при решении задач. Определять площадь поверхности конуса. Решать задачи с использованием свойств усеченного конуса	
25		Понятие конуса. Площадь его поверхности. Решение задач.		
26		Усеченный конус. Площадь его поверхности. Решение задач		
27		Сфера. Шар. Уравнение сферы.	Формулировать определения сферы, шара. Определять взаимное расположение плоскости и сферы. Решать задачи на нахождение площади сферы. Определять взаимное расположение сферы и прямой. Строить сечения цилиндрической и конической поверхностей.	
28		Взаимное расположение плоскости и сферы		
29		Касательная плоскость к сфере.		
30		Площадь сферы. Решение задач.		
31		Взаимное расположение сферы и прямой		
32		Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.		
33		Сфера, вписанная в коническую		

		поверхность.		
34		Решение задач.	Применять свойства тел вращения при решении практико-ориентированных задач.	
35		Сечения круглых тел.		
36		Контрольная работа по теме " Цилиндр, конус, шар"	Решать задачи по теме " Цилиндр, конус, шар"	
<b>Объемы тел 16ч</b>				
37		Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач	Применять формулы объема прямоугольного параллелепипеда для решения задач	
38		Объем прямой призмы.	Применять формулы объема прямой призмы для решения задач. Вычислять объем цилиндра.	
39		Решение задач		
40		Объем цилиндра.		
41		Решение задач		
47		Объем наклонной призмы.	Владеть алгоритмом вычисления объема тела с помощью интеграла. Решать задачи на вычисление объема наклонной призмы, объема пирамиды, объема конуса.	
48		Решение задач		
49		Объем пирамиды		
50		Решение задач		
51		Объем конуса		
52		Решение задач		
53		Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора	Применять формулы объема шара для решения задач. Вычислять площадь сферы. Находить объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
54		Решение задач		
55		Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.		
56		Решение задач		
57		Контрольная работа по теме «Объемы тел»	Решать задачи по теме «Объемы тел»	
<b>Дополнительные сведения из планиметрии. 4ч</b>				
58		Углы и отрезки, связанные с окружностью	Находить угол между касательной и хордой. Использовать теоремы об	

<b>59</b>		Решение задач	отрезках, связанных с окружностью при решении задач. Решать задачи с исп-м признаков вписанного (описго) четырехугольника.	
<b>60</b> <b>61</b>		Решение треугольников Решение задач	Формулировать теоремы о медиане и биссектрисе треугольника. Использовать различные формулы для вычисления площади треугольника	
<b>Итоговое повторение курса геометрии 10-11 класса -7 ч.</b>				
<b>62-68</b>		Многогранники. Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Цилиндр, конус, шар. Объемы тел.	Решать задачи итоговой аттестации с использованием материала курса стереометрии	



