

**МБОУ «Жигайловская средняя общеобразовательная школа  
Корочанского района Белгородской области»**

**Рассмотрено**

Руководитель МО учителей  
естественно-математического  
цикла

 Коломыцев С.И.

Протокол № 5

от « 07 » июня 20 21 г.

**Согласовано**

Заместитель директора  
МБОУ «Жигайловская  
СОШ»

 Олейник Т.Д.

« 27 » августа 20 21 г.

**Утверждаю**

Директор МБОУ  
«Жигайловская СОШ»

 Спивак Л.Н.

Приказ № 158

от « 31 » августа 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**«Математика»**

**(углубленный уровень)**

**на уровне среднего общего образования**

**2021 год**

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **личностные:**

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

### **метапредметные:**

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных

источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

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

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

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

**предметные (углубленный уровень):**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса геометрии; знания основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об

основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследование случайных величин по их распределению.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **Планируемые результаты изучения по теме «Числовые и буквенные выражения»**

#### **Выпускник научится:**

выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;

находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;

проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

#### **Выпускник получит возможность:**

выполнять практические расчеты по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **Планируемые результаты изучения по теме «Функции и графики»**

#### **Выпускник научится:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;

- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;  
решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

**Выпускник получит возможность:**

описывать и исследовать с помощью функций реальные зависимости, представлять их графически; интерпретировать графики реальных процессов.

### **Планируемые результаты изучения по теме «Уравнения и неравенства»**

**Выпускник научится:**

решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

доказывать несложные неравенства;

решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;

решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

**Выпускник получит возможность:**

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

### **Планируемые результаты изучения по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»**

**Выпускник научится:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;

- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

**Выпускник получит возможность:**

- анализировать реальные числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков;
- анализировать информацию статистического характера.

## **Геометрия**

### **Планируемые результаты изучения по теме**

#### **« Параллельность прямых и плоскостей»**

##### **Выпускник научится:**

- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объёмы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

##### **Выпускник получит возможность:**

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объёмов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

### **Требуемые результаты обучения**

#### **Числовые и буквенные выражения**

##### **уметь:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя .при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, обращаясь при необходимости к справочным материалам и применяя простейшие вычислительные устройства.

## **Функции и графики**

**уметь:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функции;

- находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа; **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

## **Начала математического анализа**

### **уметь:**

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на вычисление наибольших и наименьших значений, на нахождение скорости и ускорения.

## **Уравнения и неравенства**

### **уметь:**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

- построения и исследования простейших математических моделей.

## **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### **уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера



## **Требуемые результаты обучения выпускников по геометрии**

### **Должны знать:**

- Многогранники. 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, параллелепипеде, призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрии в окружающем мире.
- Сечения куба, призмы, пирамиды.
- Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).
- Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
- Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.
- 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.
- Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.
- Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **Должны уметь:**

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владеть компетенциями: учебно-познавательной, ценностно-ориентационной, рефлексивной, коммуникативной, информационной, социально-трудовой.
- способны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

# **Содержание учебного курса «МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ» в 10-11 классов**

## **Математика**

### **10 класс**

**(6 часов в неделю, всего 204 часа)**

#### **Повторение курса алгебры основной школы (4ч)**

##### **1. Действительные числа (14 часов).**

Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнение по модулю  $m$ . Задачи с целочисленными неизвестными. Контрольная работа № 1

##### **2. Геометрия на плоскости ( 8 ч)**

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.

##### **3. Рациональные уравнения и неравенства (18 ч, из них контрольная работа №2 – 1 час).**

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных. Контрольная работа № 2

##### **4. Введение в стереометрию ( 4ч)**

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

##### **5. Параллельность прямых и плоскостей ( 16 ч)**

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Контрольные работы №3,4

##### **6. Корень степени $n$ (12 ч, из них контрольная работа № 5– 1 час)**

Понятие функции и её графика. Функция  $y = x^n$ . Понятие корня степени  $n$ . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени  $n$ . Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Корень степени  $n$  из натурального числа. Контрольная работа № 5

##### **7. Степень положительного числа (13 часов, из них контрольная работа №6 – 1 час)**

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция  
Контрольная работа № 6

## **8. Перпендикулярность прямой и плоскости (17 ч)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.

Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Трехгранный угол. Многогранный угол. Контрольная работа № 7

## **9. Логарифмы (6 часов).**

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

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

## **10. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства методы их решения (11 часов, из них контрольная работа №8 – 1 час).**

Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Контрольная работа № 8

## **11. Многогранники (14ч)**

Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Контрольная работа № 9

## **12. Синус и косинус угла и числа (7часов).**

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. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинусов и арккосинусов.

## **13. Тангенс и котангенс угла и числа (6 часов из них контрольные работа №10 – 1 час).**

Определение тангенса и котангенса угла. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса. Примеры использования арктангенса и арккотангенса. Формулы для арктангенса и арккотангенса. Контрольная работа №10

## **14. Формулы сложения (11 часов).**

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.

**15. Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов, из них контрольные работа №11 – 1 час).**

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Функция  $y = \sin x$ . Функция  $y = \cos x$ . Функция  $y = \operatorname{tg} x$ . Функция  $y = \operatorname{ctg} x$  Контрольная работа № 11

**16. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов, из них контрольная работа №12 – 1 час).**

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  $t = \sin x + \cos x$ . Контрольная работа № 12

**17. Повторение курса геометрии (6 ч)**

**18. Вероятность событий. Частота. Условная вероятность (8 часов).**

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.

**19. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (7 часов, из них контрольная работа №13– 2 часа).**

**Математика**

**11 класс**

**(6 часов в неделю, всего 204 часа)**

**1. Функции и их графики (20 часов из них 1 час контрольная работа №1)**

**1.1 Понятие функции.** Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций

**1.2 Предел функции и непрерывность. Понятие предела функции**

Односторонние пределы. Свойства пределов функций.. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Разрывные функции.

**1.3 Обратные функции. Понятие об обратной функции**

Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций. Контрольная работа № 1)

## **2. Цилиндр, конус, шар – 16 ч**

Цилиндр. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера вписанная в коническую поверхность. Сечение цилиндрической поверхности. Сфера конической поверхности.

Контрольная работа № 2

## **3. Объемы тел ( 17 ч)**

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.

Контрольная работа №3.

## **4. Векторы ( 6 ч)**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты вектора. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

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

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

Контрольные работа № 4

## **6. Производная (11 ч)**

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной функций.* Вторая производная. Контрольная работа № 5

## **7. Применение производной (16 ч)**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближённые вычисления. Теоремы о среднем. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Выпуклость графика функции. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производных. Формула и ряд Тейлора. Контрольная работа № 6

## **8. Первообразная и интеграл (13 часов из них 1 час контрольная работа №6).**

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Контрольная работа № 7

## **9. Уравнения и неравенства (57 часов, из них 3 часа контрольные работы №8,9,10,).**

### **9.1 Уравнения. Неравенства. Системы (4ч.)**

Равносильность уравнений и неравенств. Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств

### **9.2 Уравнения-следствия (9ч )**

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование уравнений. логарифмических Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию  
Применение нескольких преобразований.

### **9.3 Равносильность уравнений и неравенств системам.(13ч)**

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Решение уравнений с помощью систем (продолжение). Уравнения вида  $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем (продолжение). Неравенства вида  $f(a(x)) > f(b(x))$

### **9.4 Равносильность уравнений на множествах (10 ч)**

Основные понятия. Возведение уравнения в чётную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями. Контрольная работа № 8

### **9.5 Равносильность неравенств на множествах (7ч )**

Основные понятия. Возведение неравенств в чётную степень. Умножение неравенства на функцию Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Неравенства с дополнительными условиями. Нестрогие неравенства

### **9.6 Метод промежутков для уравнений и неравенств ( 5 ч)**

Уравнения с модулями Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Контрольная работа № 9

### **9.7 Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (6ч)**

Использование областей существования функций  
Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функции. Использование монотонности и экстремумов функции. Использование свойств синуса и косинуса

### **9.8 Системы уравнений с несколькими неизвестными (1ч)**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных  
Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств  
Контрольная работа № 10

### **9.9 Уравнения, неравенства и системы с параметрами(1 ч)**

Уравнения с параметром. Неравенства с параметром. Системы уравнений с параметром  
Задачи с условиями

## **10.Комплексные числа (8 часов).**

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

## **11. Повторение курса алгебры и математического анализа, геометрии (25 часов из них 2 часа итоговая контрольная работа №11 и 10 часов резерв на пробники).**

### Таблица тематического распределения количества часов

«МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» в 10-11 классах

№ п/п	Раздел 10 класс	Тема			
			Количество часов	Контр. работа	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Глава I. Корни, степени, логарифмы	Повторение	4	1	
	§ 1. Действительные числа	Понятие действительного числа Множества чисел. Свойства действительных чисел Метод математической индукции Перестановки Размещения Сочетания Доказательство числовых неравенств Делимость целых чисел Сравнение по модулю $m$ Задачи с целочисленными неизвестными Контрольная работа №1	14		Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и 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 Применять свойства делимости (сравнения по модулю $m$ ),



					целочисленность неизвестных при решении задач
	§ 2. Рациональные уравнения и неравенства	<p>Рациональные выражения</p> <p>Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней</p> <p>Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида</p> <p>Теорема Безу</p> <p>Корень многочлена</p> <p>Рациональные уравнения</p> <p>Системы рациональных уравнений</p> <p>Метод интервалов решения неравенств</p> <p>Рациональные неравенства</p> <p>Нестрогие неравенства</p> <p>Системы рациональных неравенств</p> <p>Контрольная работа № 2</p>	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.</p> <p>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</p>

					неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств
	§ 3. Корень степени n	<p>Понятие функции и её графика Функция <math>y = x^n</math></p> <p>Понятие корня степени n</p> <p>Корни чётной и нечётной степеней Арифметический корень</p> <p>Свойства корней степени n</p> <p>Функция <math>y = \sqrt[n]{x}</math>. Функция <math>y = \sqrt[n]{x}</math></p> <p>Корень степени n из натурального числа</p> <p>Контрольная работа № 3</p>	12	1	<p>Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции <math>y = x^n</math>.</p> <p>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 <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, строить график</p>
	§4. Степень положительного числа	<p>Степень с рациональным показателем</p> <p>Свойства степени с рациональным показателем</p> <p>Понятие предела последовательности</p> <p>Свойства пределов</p> <p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия</p> <p>Число e</p> <p>Понятие степени с иррациональным показателем</p> <p>Показательная функция</p>	13	1	<p>Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений.</p> <p>Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства.</p> <p>Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и</p>

		Контрольная работа № 4			<p>не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с</p> <p>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. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности</p>
	§ 5. Логарифмы	<p>Понятие логарифма</p> <p>Свойства логарифмов</p> <p>Логарифмическая функция</p> <p>Десятичные логарифмы</p> <p>Степенные функции</p>	6		<p>Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций</p>

					(заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами
	§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	<p>Простейшие показательные уравнения</p> <p>Простейшие логарифмические уравнения</p> <p>Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного</p> <p>Простейшие показательные неравенства</p> <p>Простейшие логарифмические неравенства</p> <p>Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	11	1	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
	<p>Глава II.</p> <p>Тригонометрические формулы.</p> <p>Тригонометрические функции</p> <p>§ 7. Синус, косинус угла</p>	<p>Понятие угла</p> <p>Радианная мера угла</p> <p>Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для <math>\sin a</math> и <math>\cos a</math></p> <p>Арксинус</p> <p>Арккосинус</p> <p>Примеры использования арксинуса и арккосинуса</p> <p>Формулы для арксинуса и арккосинуса</p>	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.</p> <p>Знать основные формулы для <math>\sin a</math> и <math>\cos a</math> и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</p>

					<p>Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса</p>
	§ 8. Тангенс и котангенс угла	<p>Определение тангенса и котангенса угла</p> <p>Основные формулы для <math>\operatorname{tg} a</math> и <math>\operatorname{ctg} a</math></p> <p>Арктангенс</p> <p>Арккотангенс</p> <p>Примеры использования арктангенса и арккотангенса</p> <p>Формулы для арктангенса и арккотангенса</p> <p>Контрольная работа № 6</p>	6	1	<p>Формулировать определение тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для <math>\operatorname{tg} a</math> и <math>\operatorname{ctg} a</math> и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</p> <p>Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса</p>
	§ 9. Формулы сложения	<p>Косинус разности и косинус суммы двух углов</p> <p>Формулы для дополнительных углов</p> <p>Синус суммы и синус разности двух углов</p> <p>Сумма и разность синусов и косинусов</p> <p>Формулы для двойных и половинных углов</p>	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>

		Произведение синусов и косинусов Формулы для тангенсов			
	§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента	Функция $y = \sin x$ Функция $y = \cos x$ Функция $y = \operatorname{tg} x$ Функция $y = \operatorname{ctg} x$ Контрольная работа № 7	9	1	Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства
	§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства	Простейшие тригонометрические уравнения Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений Однородные уравнения Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного Введение вспомогательного угла Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$ Контрольная работа № 8	12	1	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 $t = \sin x + \cos x$

	Глава III. Элементы теории вероятностей § 12. Элементы теории вероятностей	Понятие вероятности события  Свойства вероятностей	6		Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). 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.
	§ 13. Частота. Условная вероятность	Относительная частота события  Условная вероятность. Независимые события	2		
	§ 14. Математическое ожидание. Закон больших чисел <sup>1</sup>	Математическое ожидание Сложный опыт Формула Бернулли. Закон больших чисел	-	-	Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин, в частности, представлять себе порядок типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с параметрами $p, q$
	Итоговое повторение	Итоговая контрольная работа № 9	7	1	

11 класс

№ п/п	Раздел 11 класс	Тема	Количество часов	Контр. работа	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1	Глава I. Функции. Производные. Интегралы § 1. Функции и их графики	Элементарные функции Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции Исследование функций и построение их графиков элементарными методами Основные способы преобразования графиков Графики функций, содержащих модули Графики сложных функций	9		Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами.  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)
2	§ 2. Предел функции и непрерывность	Понятие предела функции Односторонние пределы	5		Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке.



		Свойства пределов функций Понятие непрерывности функции Непрерывность элементарных функций Разрывные функции			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 $x \rightarrow -\infty$
3	§ 3. Обратные функции	Понятие об обратной функции Взаимно обратные функции Обратные тригонометрические функции Примеры использования обратных тригонометрических функций Контрольная работа № 1	6	1	Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции
4	§ 4. Производная	Понятие производной Производная суммы. Производная разности Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал Производная произведения. Производная частного Производные элементарных функций	11	1	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\Delta y$ . Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать

		Производная сложной функции Производная обратной функции Контрольная работа № 2			правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции, обратной функции
5	§ 5. Применение производной	Максимум и минимум функции Уравнение касательной Приближённые вычисления Теоремы о среднем Возрастание и убывание функций Производные высших порядков Выпуклость графика функции Экстремум функции с единственной критической точкой Задачи на максимум и минимум Асимптоты. Дробно-линейная функция Построение графиков функций с применением производных. Формула и ряд Тейлора <sup>1</sup>	16	1	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

		Контрольная работа № 3			с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
6	§ 6. Первообразная и интеграл	<p>Понятие первообразной Замена переменной. Интегрирование по частям Площадь криволинейной трапеции Определённый интеграл Приближённое вычисление определённого интеграла Формула Ньютона—Лейбница Свойства определённого интеграла Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах Понятие дифференциального уравнения<sup>1</sup> Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям<sup>1</sup> Контрольная работа № 4</p>	13	1	<p>Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. Интегрировать функции при помощи замены переменной, интегрирования по частям. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённого интеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач. Решать несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям</p>
7	Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы	Равносильные преобразования уравнений	4		Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и

	§ 7. Равносильность уравнений и неравенств	Равносильные преобразования неравенств			преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
8	§ 8. Уравнения-следствия	<p>Понятие уравнения-следствия</p> <p>Возведение уравнения в чётную степень</p> <p>Потенцирование логарифмических уравнений</p> <p>Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию</p> <p>Применение нескольких преобразований,</p>	9		Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию
9	§ 9. Равносильность уравнений и неравенств системам	<p>Основные понятия</p> <p>Решение уравнений с помощью систем</p> <p>Решение уравнений с помощью систем (продолжение)</p> <p>Уравнения вида <math>f(a(x)) = f(b(x))</math></p> <p>Решение неравенств с помощью систем</p> <p>Решение неравенств с помощью систем (продолжение)</p>	13		Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$ . Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$

		Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$			
10	§ 10. Равносильность уравнений на множествах	<p>Основные понятия</p> <p>Возведение уравнения в чётную степень</p> <p>Умножение уравнения на функцию</p> <p>Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований</p> <p>Уравнения с дополнительными условиями</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	10	1	Решать уравнения при помощи равносильности на множествах
11	§ 11. Равносильность неравенств на множествах	<p>Основные понятия</p> <p>Возведение неравенств в чётную степень</p> <p>Умножение неравенства на функцию</p> <p>Другие преобразования неравенств</p> <p>Применение нескольких преобразований</p> <p>Неравенства с дополнительными условиями</p> <p>Нестрогие неравенства</p>	7		Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства

12	§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств	Уравнения с модулями Неравенства с модулями Метод интервалов для непрерывных функций Контрольная работа № 6	5	1	Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций
13	§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	Использование областей существования функций Использование неотрицательности функций Использование ограниченности функции Использование монотонности и экстремумов функции Использование свойств синуса и косинуса	6		Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса
14	§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными	Равносильность систем Система-следствие Метод замены неизвестных Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств Контрольная работа № 7	1	1	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств
15	§ 15. Уравнения, неравенства и системы с параметрами	Уравнения с параметром Неравенства с параметром Системы уравнений с параметром Задачи с условиями	1		Систематизировать знания о решении задач с параметрами, полученные в школе

16	Глава III. Комплексные числа § 16. Алгебраическая форма и геометрическая интерпретация комплексных чисел	Алгебраическая форма комплексного числа Сопряжённые комплексные числа Геометрическая интерпретация комплексного числа	1		Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять с комплексными числами сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени $n$ , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел.
17	§ 17. Тригонометрическая форма комплексных чисел	Тригонометрическая форма комплексного числа Корни из комплексных чисел и их свойства	3		Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической.
18	§ 18. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа	Корни многочленов Показательная форма комплексного числа	2		Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел.  Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.  Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры

19	Итоговое повторение	Итоговая контрольная работа № 8		1	

**Таблица тематического распределения количества часов**

**«МАТЕМАТИКА: ГЕОМЕТРИЯ» в 10-11 классах**

№ п/п	Раздел 10 класс	Тема			
			Количество часов	Контр. работа	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1	Некоторые сведения из планиметрии	Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Эллипс, гипербола и парабола. <i>Теорема Чевы и теорема Менелая.</i>	8		
2	Введение	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из теорем.	3		Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном положении 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



					оскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
3	Параллельность прямых и плоскостей	<p><b>Параллельность прямых, прямой и плоскости.</b></p> <p>Параллельные прямые в пространстве.</p> <p>Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости..</p> <p><b>Взаимное расположение прямых в пространстве.</b></p> <p><b>Угол между двумя прямыми.</b></p> <p>Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.</p> <p><b>Контрольная работа №1 (20 мин)</b></p> <p><b>Параллельность плоскостей.</b></p> <p>Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.</p> <p><b>Тетраэдр и параллелепипед.</b></p> <p>Тетраэдр.</p> <p>Параллелепипед.</p>	16	2	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей</p>

		Задачи на построение сечений. Контрольная работа №2			
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	<p><b>Перпендикулярность прямой и плоскости.</b> Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.</p> <p><b>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.</b> Расстояния от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.</p> <p><b>Двугранный угол.</b> <b>Перпендикулярность плоскостей.</b> Прямоугольный параллелепипед.</p>	17	1	<p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со</p>

		Трехгранный угол. Многогранный угол. <u>Контрольная работа № 3</u>			взаимным расположением двух прямых и углом между ними
5	Многогранники	<p><b>Понятие многогранника.</b></p> <p>Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора.</p> <p><b>Пирамида.</b></p> <p>Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.</p> <p><b>Правильные многогранники.</b></p> <p>Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).</p> <p>Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.</p> <p><u>Контрольная работа № 4</u></p>	14	1	<p>Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже</p>
6	Повторение курса геометрии		10		

	Итого		68	4	
№ п/п	Раздел 11 класс	Тема	Количество часов Контрольные работы		
1	Цилиндр, конус, шар	<p><b>Цилиндр.</b> Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.</p> <p><b>Конус.</b> Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера вписанная в коническую поверхность. Сечение цилиндрической поверхности. Сфера конической поверхности.</p> <p><u>Контрольная работа № 1</u></p>	16	1	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём 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 доказательство, связанные с цилиндром. Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного</p>

				<p>треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом. Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признак касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы;</p>
--	--	--	--	---

					решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.
2	Объемы тел	<p><b>Объём прямоугольного параллелепипеда.</b> Понятие объема . Объём прямоугольного параллелепипеда.</p> <p><b>Объемы прямой призмы и цилиндра.</b> Объем прямой призмы. Объем цилиндра.</p> <p><b>Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса.</b> Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Объем шара и площадь сферы. Объем шара. Объем шарового сегмента., шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.</p> <p><u>Контрольная работа №2,</u></p>	17	1	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с изменением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда. Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объём цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p>

3	Векторы в пространстве	<p><b>Понятие вектора в пространстве</b>  Понятие вектора.  Равенство векторов.  <b>Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.</b>  Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.  Умножение вектора на число.  <b>Компланарные векторы.</b>  Компланарные векторы.  Правило параллелепипеда.  Разложение по трем некомпланарным векторам.</p>	6	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p> <p>Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами. Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным</p>
4	Метод координат в пространстве	<p><b>Координаты точки и координаты вектора.</b>  Прямоугольная система координат в пространстве.  Координаты вектора.  Связь между координатами векторов и координатами точек.  Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.</p>	15	1

		<p><b>Скалярное произведение векторов.</b>  Угол между векторами.  Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.  <b>Движения.</b>  Центральная симметрия.  Осевая симметрия.  Зеркальная симметрия.  Параллельный перенос.  Преобразование подобия..  <u>Контрольные работа № 3</u></p>			<p>некомпланарным векторам;  применять векторы при решении геометрических задач.</p>
5	Повторение		14	1	
6	Резерв (на проведение пробных экзаменационных работ)		10		
	<b>Итого</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	